



Titulació:

Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials (GRETl)

Escola:

Escola Superior d'Enginyeria Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Alumne:

Arnau Linares Sangenis

Títol Treball Final de Grau:

ESTUDI DELS RESULTATS DE L'ENQUESTA DE
SATISFACCIÓ DEL PDI/PAS I ESTUDIANTS DE LA UPC
EN RELACIÓ A LES INSTAL·LACIONS I EDIFICIS ON
REALITZEN LA SEVA ACTIVITAT

Directora:

Núria Forcada Matheu

Codirectora:

Maria Albareda Sambola

Convocatòria de lliurament del TFG:

Extraordinària; Quadrimestre de tardor 2018-2019

Data d'entrega:

10 de Maig del 2019

Contingut:

DOCUMENT 1. MEMÒRIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

**Escola Superior d'Enginyeries Industrial,
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa**

ESTUDI DELS RESULTATS DE L'ENQUESTA DE SATISFACCIÓ DEL PDI/PAS I ESTUDIANTS DE LA UPC EN RELACIÓ A LES INTAL·LACIONS I EDIFICIS ON REALITZEN LA SEVA ACTIVITAT

Memòria

Autor: Arnau Linares Sangenís

Directora: Núria Forcada Matheu

Codirectora: Maria Albareda Sambola

GRETI – Q1 2018/2019

Resum

Amb la realització d'aquest estudi es pretén analitzar la satisfacció del PDI/PAS i els estudiants en relació a diversos aspectes de l'edifici on realitzen la seva activitat. L'estudi es basa en les respostes d'una enquesta, realitzada el novembre de l'any 2017 al Campus Nord i al Campus Terrassa de la UPC.

Identificar quines són les insatisfaccions dels enquestats i quins són els factors o motius que les produeixen, permet aplicar solucions per millorar la confortabilitat dels estudiants i treballadors de la UPC.

En aquest estudi es depura la mostra de l'enquesta, se'n fa una anàlisi descriptiva dels resultats, i amb eines estadístiques, es busca quins són els factors que influeixen en el nivell de satisfacció dels enquestats i com hi afecten.

També s'analitza si existeixen diferències significatives entre edificis, col·lectius, gènere o Campus. Es comprova estadísticament, quines de les característiques dels edificis influeixen en els resultats de satisfacció.

Els resultats obtinguts permeten concloure quin campus, col·lectiu o gènere està més satisfet, quins són els edificis més valorats, el nivell de satisfacció de diversos aspectes d'aquets i els factors que influeixen positiva o negativament en la satisfacció.

Abstract

The purpose of this study is to analyse the satisfaction of the PDI / PAS and of the students in relation to various aspects of the building where they carry out their activity. The study is based on the answers of a survey, carried out in November 2017 on the North Campus and on the Terrassa Campus of the UPC.

To identify what the dissatisfactions of the respondents are and which factors or reasons produce them, allows the application of solutions to improve the comfort of the students and workers of the UPC.

In this study, the sample of the survey is debugged, a descriptive analysis of the results is performed and, with statistical tools, the factors that influence the level of satisfaction of the respondents are identified together with how they are affected.

The existence of significant differences between buildings, groups, genders or Campuses is also analysed. The characteristics of the buildings which influence the satisfaction results are identified by statistically checking.

The results obtained allow to conclude which campus, collective or gender is the most satisfied, which are the most valued buildings, the satisfaction level of various aspects of these buildings and the factors that positively or negatively influence this satisfaction.

Taula de continguts:

1. Objectiu de l'estudi	9
2. Abast de l'estudi	9
3. Requeriments bàsics de l'estudi	10
4. Justificació	11
5. Descripció de l'enquesta.....	12
6. Metodologia	15
6.1 Depuració i codificació de la mostra	15
6.2 Anàlisi descriptiva de les respostes de l'enquesta	16
6.2.1 Característiques tècniques dels edificis	18
6.3 Anàlisi estadística de les relacions més rellevants.....	20
6.3.1 Programari	20
6.3.2 Eines estadístiques.....	21
7. Descripció de la mostra	26
8. Anàlisi descriptiva de les respostes de l'enquesta	34
8.1 Resultats globals de satisfacció.....	34
8.2 Resultats globals per categories.....	36
8.2.1 Resultats PDI/PAS / Estudiants	36
8.2.2 Resultats Campus Nord / Campus Terrassa	38
8.2.3 Resultats Home/Dona	39
8.3 Resultats edificis	40
8.4 Resultats de satisfacció de les zones dels edificis.....	41
8.4.1 Despatxos.....	41
8.4.2 Aules.....	47
8.4.3 Vestíbuls, passadissos i escales.....	52
8.4.4 Laboratoris.....	53
8.4.5 Zones d'estudi	54
8.4.6 Sales de conferències.....	55
8.4.7 Banyos.....	56
8.4.8 Menjadors	57
8.4.9 Resum dels resultats obtinguts a les diferents zones dels edificis.....	58
8.5. Resultats de satisfacció en relació a característiques globals de l'edifici	59

8.5.1. Resultats satisfacció accessibilitat edificis.....	60
8.5.2 Resultats satisfacció estat de conservació dels edificis.....	61
8.5.3 Resultats satisfacció sistemes de seguretat dels edificis.....	63
8.5.4 Coneixement mesures eficiència energètica:	65
9. Inferència estadística sobre la influència de diferents factors en la satisfacció	66
9.1 Dependències entre les satisfaccions dels enquestats i les característiques dels edificis	66
9.2 Diferències de satisfaccions importants entre Campus, gènere o col·lectiu:	75
9.2.1 Diferències de satisfaccions importants entre Campus:	75
9.2.2 Diferències de satisfaccions importants entre col·lectius:.....	76
9.2.3 Diferències de satisfaccions importants entre gèneres:.....	79
10. Estudi d'impacte ambiental.....	81
11. Resum del Pressupost	81
12. Conclusions	82
13. Bibliografia	84

Índex de Taules:

Taula 1. Exemple de taula de contingència obtinguda amb SPSS a partir de les dades.....	23
Taula 2. Participants segons el gènere i altres agrupaments	26
Taula 3. Participants PDI/PAS i estudiants	28
Taula 4. Participants Campus Nord i Campus Terrassa.....	30
Taula 5. Anys que porten els enquestats a l'edifici on realitzen l'activitat	31
Taula 6. Respostes obtingudes segons l'edifici.....	32
Taula 7. Resultats globals de satisfacció	34
Taula 8. Resultats de satisfacció segons el col·lectiu.....	36
Taula 9. Resultats de satisfacció per Campus	38
Taula 10. Resultats de satisfacció per gènere	39
Taula 11. Resultats satisfacció despatxos	42
Taula 12. Resultats satisfacció aules	47
Taula 13. Resultats de satisfacció vestíbuls passadissos escales	52
Taula 14. Resultats de satisfacció laboratoris	53
Taula 15. Resultats satisfacció zones d'estudi	54
Taula 16. Resultats satisfacció sales de conferències	55
Taula 17. Resultats satisfacció banys	56
Taula 18. Resultats satisfacció menjadors	57
Taula 19. Resum satisfacció zones edificis	58
Taula 20. Resultats de satisfacció de l'accessibilitat als edificis.....	60
Taula 21. Resultats de satisfacció de l'estat de conservació dels edificis.....	61
Taula 22. Motius d' insatisfacció de l'estat de conservació.....	62
Taula 23. Resultats de satisfacció de la seguretat dels edificis	64
Taula 24. Resultats insatisfacció seguretat	65
Taula 25. Taula contingència tipus refrigeració i ST estiu a les aules	66
Taula 26. Prova de χ^2 tipus refrigeració i ST estiu a les aules.....	67
Taula 27. Taula contingència tipus de refrigeració i ST tèrmica als despatxos.....	68
Taula 28. Prova de χ^2 tipus de refrigeració i ST tèrmica als despatxos	68
Taula 29. Taula contingència entre satisfacció general i tipus de refrigeració	69
Taula 30. Prova de χ^2 satisfacció general i tipus de refrigeració.....	69
Taula 31. Taula de contingència entre tipus calefacció i ST hivern a les aules	70
Taula 32. Prova de χ^2 tipus calefacció i ST hivern a les aules.....	70
Taula 33. Taula de contingència entre factor d'ombra i satisfacció de la il·luminació al laboratori.....	72
Taula 34. Prova de Gamma factor d'ombra i satisfacció de la il·luminació al laboratori.....	72
Taula 35. Prova de Spearman factor d'ombra i satisfacció de la il·luminació al laboratori	72

Taula 36. Taula de contingència entre la satisfacció de la seguretat i la satisfacció general	73
Taula 37. Prova Gamma satisfacció de la seguretat i la satisfacció general	73
Taula 38. Prova de Spearman entre la satisfacció de la conservació i l'any de construcció	74
Taula 39. Prova de Spearman entre l'any de construcció i la satisfacció general.....	74
Taula 40. Taula de contingència entre Campus i satisfacció general	75
Taula 41. Prova de χ^2 entre Campus i satisfacció general.....	75
Taula 42. Taula de contingència entre Campus i la satisfacció de la conservació.....	76
Taula 43. Prova de χ^2 entre Campus i la satisfacció de la conservació	76
Taula 44. Taula de contingència entre col·lectius i satisfacció de la il·luminació als laboratoris.....	77
Taula 45. Prova de χ^2 entre col·lectius i satisfacció de la il·luminació als laboratoris	77
Taula 46. Taula de contingència entre col·lectius i satisfacció de l'adequació a l'espai dels laboratoris	77
Taula 47. Prova de χ^2 entre col·lectius i satisfacció de l'adequació a l'espai dels laboratoris.....	78
Taula 48. Taula de contingència entre satisfacció de la qualitat de l'aire a l'estiu i els col·lectius.....	78
Taula 49. Prova de χ^2 entre la satisfacció de la qualitat de l'aire a l'estiu i els col·lectius	79
Taula 50. Taula de contingència entre gènere i satisfacció de la neteja als banys.....	79
Taula 51. Prova de χ^2 entre gènere i satisfacció de la neteja als banys	79
Taula 52. Cost total.....	81

Índex de Figures:

Figura 1. Prova de χ^2 [10]	24
Figura 2 i Figura 3 . Resultats participants homes/dones i Cens UPC per gènere. Elaboració pròpia a partir de les dades [13], [14]	26
Figura 4. Distribució per gènere de cada col·lectiu a l'enquesta	27
Figura 5. Participants homes/dones de cada campus.....	28
Figura 6 i Figura 7. Participants PDI/PAS Estudiants i Cens de la UPC estudiants i PDI/PAS	29
Figura 8. Participants PDI/PAS Estudiants per Campus	29
Figura 9. Participants segons el Campus.....	30
Figura 10. Participació segons antiguitat.....	31
Figura 11. Resultats globals de satisfacció	35
Figura 12. Resultats globals de satisfacció	35

Figura 13. Resultats satisfacció PDI/PAS Estudiants	37
Figura 14. Resultats satisfacció Campus Nord i Terrassa	38
Figura 15. Resultats satisfacció home/dona.....	39
Figura 16. Resultats satisfacció edificis.....	40
figura 17. Motius d'Insatisfacció de la sensació tèrmica al despatx.....	43
figura 18. Motiu d'Insatisfacció de la qualitat de l'aire al despatx.....	44
figura 19. Motiu d'Insatisfacció il·luminació al despatx	45
figura 20. Motiu d'Insatisfacció de l'adequació de l'espai al despatx	46
figura 21. Motiu d'Insatisfacció acústica al despatx.....	46
Figura 22. Motius insatisfacció sensació tèrmica a les aules.....	48
Figura 23. Motius insatisfacció de la qualitat de l'aire a les aules.....	49
Figura 24. Motius insatisfacció de la il·luminació a les aules.....	49
Figura 25. Motius insatisfacció de l'adequació de l'espai a les aules.....	50
Figura 26. Motiu insatisfacció acústica a les aules.....	51
Figura 27. Resultats de satisfacció dels aspectes dels edificis.....	59
Figura 28. Resultats satisfacció accessibilitat	60
Figura 29. Resultats satisfacció amb l'estat de conservació de l'edifici	61
Figura 30. Motius insatisfacció conservació	62
Figura 31. Coneixement sistemes seguretat i telèfon d'emergència.....	63
Figura 32. Resultats satisfacció seguretat.....	64
Figures 33 i 34. Coneixement mesures ef. Energètica i Coneixement web consums edifici	65

1. Objectiu de l'estudi

El principal objectiu d'aquest estudi és, analitzar una enquesta de satisfacció del PDI/PAS i estudiants de la UPC dels Campus Nord i Campus Terrassa, en relació als edificis on realitzen la seva activitat. A partir d'aquesta anàlisi es pretén treure conclusions sobre el confort de diversos aspectes dels edificis, per a poder millorar-ne la seva gestió.

2. Abast de l'estudi

En aquest projecte s'analitzaran estadísticament els resultats d'una enquesta de satisfacció del PDI/PAS i estudiants de la UPC dels Campus Nord i Camps Terrassa. No forma part del projecte la recollida de dades. L'enquesta a analitzar va ser realitzada el novembre de l'any 2017, en català i en castellà, i es van obtenir aproximadament 250 respostes de membres del PDI/PAS i 750 d'alumnes, tant del Campus Nord com del Campus de Terrassa. Els enquestats van contestar preguntes sobre la seva satisfacció respecte diversos aspectes (satisfacció tèrmica, il·luminació, adequació dels espais, neteja, etc.) de l'edifici en el qual treballen o bé estudien.

Aquest projecte inclou la depuració dels resultats de l'enquesta. Aquesta consta de 38 preguntes per a PDI/PAS i 29 preguntes per a els estudiants. Totes les respostes es troben en un fitxer d'Excel. Les respostes seran minuciosament depurades, eliminant de la mostra aquelles que es consideri oportú.

Degut a la gran quantitat de dades obtingues a l'enquesta, en el projecte s'analitzarà i es decidirà quins aspectes s'estudiaran amb més aprofundiment, depenent del seu interès i dels resultats d'una primera anàlisi més genèrica.

S'estudiarà separatament el nivell de satisfacció per Campus. Es realitzaran proves estadístiques per buscar relacions entre aquestes satisfaccions/insatisfaccions.

Es faran comparacions dels resultats de les insatisfaccions entre campus, edificis, segons el sexe o segons l'edat dels enquestats.

Adicionalment, es disposa de l'arxiu d'un estudi dels edificis del Campus Nord, i d'alguns del Campus Terrassa en el qual es detallen característiques dels edificis, tals com si disposen de ventilació, el sistema de calefacció, de refrigeració, la seves

dimensions, l'any de construcció, l'ocupació, superfície de finestra en comparació amb superfície de façana, entre d'altres. Aquestes dades s'utilitzaran per saber si aquestes variables són determinants en la satisfacció dels usuaris expressada en l'enquesta.

Queden fora de l'abast d'aquest projecte les accions posteriors a partir dels resultats obtinguts.

3. Requeriments bàsics de l'estudi

El programari per a realitzar aquest projecte serà Excel, format en el qual es troben els resultats de l'enquesta, serà usat per la depuració de dades i la seva posterior anàlisi. També s'usarà el programa SPSS, tant per a l'anàlisi de dades com per a la presentació dels resultats.

Els resultats d'aquest projecte seran clars, visibles, gràfics, i entenedors per a qualsevol públic.

Per a realitzar l'estudi, ens restringirem a les dades que ens proporciona la mostra i a les característiques tècniques dels edificis.

El termini d'entrega d'aquest projecte és el 10 de maig de 2019.

4. Justificació

L'enquesta es va realitzar, per a conèixer les valoracions de satisfacció de les persones que realitzen activitat en els edificis de la UPC. La seva opinió és important en les futures millores que es decideixin realitzar als edificis. 1013 estudiants i membres del PDI/PAS van respondre l'enquesta, pertanyents a 38 edificis del Campus Nord i el Campus Terrassa.

En aquesta enquesta s'avaluen el grau de satisfacció pel que fa a diversos aspectes, tals com la sensació tèrmica, tant a l'estiu com a l'hivern, el mateix per al que fa a la qualitat de l'aire, la il·luminació, l'adequació de l'espai, l'acústica o el nivell de neteja. Aquests aspectes s'avaluen a tots els espais on es realitzen activitats, tant si són aules, passadissos, escales, vestíbuls, menjadors, lavabos, laboratoris, zones d'estudi o sales de conferències. Una altra informació disponible és el motiu d'insatisfacció en cada un d'aquests aspectes. Això ens permet poder realitzar una bona anàlisi i extreure'n conclusions.

També s'avaluen temes més generals sobre els edificis, tals com l'accessibilitat, l'estat de conservació, la seguretat o l'eficiència energètica. Finalment, es demana el grau de satisfacció general amb l'edifici en què es realitza l'activitat.

Que els termes comentats obtinguin una satisfacció alta entre els enquestats, és molt important. Per exemple, si la sensació tèrmica en una aula no és la correcta, tant sigui a l'estiu com a l'hivern, el professor tindrà una major dificultat per a poder exercir la seva professió, així com als estudiants els serà més complicat assolir els coneixements. A més, si aquest problema és degut a una mala gestió dels recursos, com per exemple tenir sensació tèrmica de fred a l'estiu, voldrà dir que estem tenint un consum excessiu i innecessari d'energia.

Altres aspectes com la il·luminació, la qualitat de l'aire, l'adequació de l'espai o l'acústica són molt importants per a poder realitzar les activitats d'aprenentatge que es realitzen a les universitats.

Aspectes més generals tals com l'estat de conservació de l'edifici, la seva accessibilitat o el seu grau de seguretat, donen una percepció de la qualitat d'aquest edifici, i per tant de la universitat a la que pertany.

Els resultats i conclusions d'aquest estudi ens indicaran a quines zones de quins edificis, i per a quins motius, existeix una insatisfacció més gran. Això pot portar posteriorment a accions de correcció o bé de millora.

5. Descripció de l'enquesta

L'enquesta es va realitzar al novembre de l'any 2017, amb caràcter totalment anònim. La van respondre dos col·lectius: PDI/PAS i estudiants, dels campus Nord i Terrassa de la UPC.

L'enquesta es va realitzar en dos idiomes, en català i en castellà. En l'Annex 1 es pot consultar la versió en català.

El col·lectiu PDI/PAS va respondre 38 preguntes, els estudiants 29. La majoria de preguntes són compartides en les dues versions, les diferències s'expliquen més endavant.

Les enquestes completes dels dos col·lectius es poden consultar en l'Annex del treball.

L'enquesta s'inicia preguntant a l'enquestat sobre el seu gènere (home/dona) , i la seva edat.

Seguidament es pregunta el Campus en el qual s'estudia/treballa, sent Campus Terrassa i Campus Nord les dues opcions possibles. Depenent de la resposta a aquesta pregunta, es dona peu a consultar a quin edifici del Campus es realitza l'activitat. Conjuntament també es consulta el temps que fa que es realitza activitat en aquest edifici, sent les opcions, menys d'1 any, entre 1 i 5 anys i més de 5 anys.

Tan sols a PDI/PAS es pregunta també el pis en què es troba el seu lloc de treball, el despatx i els elements que poden ajustar/controlar personalment.

A continuació es realitzen preguntes sobre la satisfacció al lloc de treball (només PDI/PAS) i sobre la satisfacció a les aules en què s'imparteix classe (preguntat a ambdós col·lectius). El format en què es realitzen les preguntes és el mateix en ambdós casos:

Es demana als enquestats que avaluïn el grau de satisfacció dels següents conceptes:

- Sensació tèrmica a l'hivern
- Qualitat de l'aire a l'hivern
- Sensació tèrmica a l'estiu
- Qualitat de l'aire a l'estiu
- Il·luminació
- Neteja
- Adequació de l'espai
- Acústica

Cadascun d'aquests conceptes han de ser puntuats pels enquestats amb un dels 5 possibles graus, de menor a major satisfacció:

1. Molt insatisfet
2. Insatisfet
3. Neutre
4. Satisfet
5. Molt satisfet

Un cop avaluats aquests conceptes, l'enquesta pregunta sobre quins són els principals motius que provoquen les insatisfaccions. Així doncs, la següent consulta és el motiu d'insatisfacció de la sensació tèrmica, la qualitat de l'aire, la il·luminació, l'adequació a l'espai i la neteja. A cadascun d'aquests aspectes es donen diverses possibles respostes sobre motiu de la insatisfacció, afegint a més l'opció de que l'enquestat escrigui ell mateix el motiu de la seva insatisfacció si no es troba aquesta entre les opcions.

Seguidament es procedeix a consultar als enquestats sobre altres zones dels edificis:

- Vestíbuls, passadissos, escales
- Laboratoris
- Zones d'estudi (només a estudiants)
- Sales de conferències
- Banys
- menjadors

Per conèixer la satisfacció en relació a aquestes zones, es fa servir el mateix mètode que per a les aules i despatxos. Es fa avaluar a l'enquestat els mateixos conceptes amb 5 nivells de satisfacció. S'afegeix la resposta no aplicable, per si algun dels enquestats no realitza activitat en alguna d'aquestes zones. L'enquesta no entra a demanar quins són els motius que produeixen les insatisfaccions en aquestes zones.

A continuació es realitzen preguntes sobre l'accessibilitat, conservació, seguretat i les mesures d'eficiència energètica dels edificis. En referència a l'accessibilitat, es demana als enquestats que puntuïn de l'1 al 5 el seu grau de satisfacció en relació a l'accessibilitat de l'edifici en què realitzen la seva activitat.

Pel que fa a la conservació, es pregunta el mateix que en l'accessibilitat, però a més a més es pregunta quin és el motiu que produeix la insatisfacció envers a la conservació de l'edifici i les seves instal·lacions.

A continuació es realitzen diverses preguntes sobre la seguretat dels edificis. Es consulta si es coneixen els sistemes de seguretat de l'edifici i el telèfon de contacte d'emergència. Les possibles respostes són si o no. També es fa puntuar el grau de satisfacció de l'1 al 5 respecte a la seguretat de l'edifici. L'enquesta també pregunta el motiu d'aquesta insatisfacció.

Finalment, pel que respecta a l'eficiència energètica, es pregunta si l'enquestat coneix les mesures d'eficiència energètica que s'apliquen a l'edifici, i si es coneix la web on es publiquen els consums de tots els edificis de la UPC [1].

Per a acabar l'enquesta, es fa valorar de l'1 al 5, la satisfacció general en relació a l'edifici en el qual es realitza l'activitat, i es dona l'opció d'afegir qualsevol comentari addicional.

6. Metodologia

La metodologia que es segueix per a realitzar aquest estudi es divideix en tres grans parts:

- Depuració i codificació de la mostra.
- Anàlisi descriptiva de les respostes de l'enquesta.
- Anàlisi estadística de les relacions més rellevants

Inicialment es depuraran les dades obtingudes a l'enquesta mitjançant el Software Excel de MS Office. Un cop depurada la mostra, es realitzarà una anàlisi descriptiva de les respostes obtingudes també mitjançant Excel. L'anàlisi estadística de les relacions entre diferents variables recollides a l'enquesta es farà mitjançant el Software SPSS de IBM.

6.1 Depuració i codificació de la mostra

Depurar dades d'una mostra consisteix a detectar els valors anòmals i fer-los-hi un tractament de manera que no pertorbi el resultat final de l'anàlisi. Aquest són els tractaments que es realitzen a la mostra:

Si una persona respon a una pregunta de forma totalment incongruent, les seves respostes són totalment eliminades de l'enquesta.

Les dades faltants poden pertorbar l'anàlisi de dades, ja que disminueixen el gruix de la mostra [2]. En el nostre cas, si a un enquestat li falta solament una resposta, aquesta s'omple amb la resposta més plausible per a no descartar i perdre informació de les altres respostes. En aquesta mostra, això tan sols ha passat en 5 casos (0,5% de les respostes), i s'ha decidit omplir la resposta amb la moda de la variable corresponent.

En el cas de les persones que han respost que treballen/estudien a més d'un edifici, es repliquen les seves respostes en les altres preguntes, una vegada per a cada edifici que ha respost. Amb aquest tractament s'augmenta la mida de la mostra i es pot mantenir tota la informació.

Per a poder tractar les dades, es tradueixen les respostes literals en castellà al català, de forma que les respostes estan únicament en un idioma.

Les preguntes de l'enquesta que tenen com a possibles respostes: molt insatisfet/ insatisfet/ neutre/ satisfet/ molt satisfet, es canvien per a una puntuació de 1, 2, 3, 4 i 5

respectivament, per a poder ser tractades estadísticament com a variables ordinals, o fins i tot quantitatives quan sigui necessari. Si l'enquestat respon "No aplicable" a la pregunta, aquesta resposta és simplement eliminada per a no ser tractada en els posteriors estudis que facin referència a la variable corresponent.

Els graus de satisfacció equivalen a les següents respostes en ordre creixent de satisfacció:

Resposta	Molt insatisfet	Insatisfet	Neutre	Satisfet	Molt satisfet
Codi	1	2	3	4	5

Referent a les preguntes que tracten sobre els motius d'insatisfacció, si l'enquestat no respon a cap de les opcions establertes en l'enquesta, pot escriure el motiu d'insatisfacció que consideri oportú. Aquestes respostes es tractaran de la següent forma: es revisarà si es poden agrupar amb un dels motius que proposa l'enquesta, i en cas contrari, s'agruparà en una altra categoria anomenada "altres motius d'insatisfacció".

Un cop depurada la mostra, s'obtenen un total de 1013 respostes vàlides.

6.2 Anàlisi descriptiva del les respostes de l'enquesta

Un cop finalitzada la depuració de la mostra, es procedeix a analitzar a grans trets les respostes de l'enquesta.

Aquesta part de l'estudi es realitza mitjançant el software Excel. Consisteix a obtenir resultats de totes les preguntes realitzades a l'enquesta, i crear els gràfics i taules que es considerin útils per a la comprensió de les respostes de l'enquesta.

Abans d'analitzar les respostes referents a la satisfacció, es realitza una anàlisi de les preguntes que classifiquen els enquestats en categories (PDI/PAS / estudiant, home/dona, Campus Nord/ Campus Terrassa). Així s'obtenen els percentatges de participants de cada categoria.

Seguidament es procedeix a analitzar les respostes sobre satisfacció. Els enquestats valoren les satisfaccions de diversos aspectes dels edificis. Els resultats que s'obtenen per a cada pregunta són:

- 1) La valoració de satisfacció dels enquestats:
 - La mitjana dels resultats de satisfacció obtinguts
 - El nombre de valoracions que ha obtingut cada grau de satisfacció (els possibles graus son de l'1 al 5)
 - El percentatge que ha obtingut cada grau de satisfacció
- 2) La valoració de satisfacció de cada col·lectiu (exemple: home/dona):
 - La mitjana dels resultats de satisfacció de cada categoria obtinguts
 - El nombre de valoracions que ha obtingut cada grau de satisfacció (els possibles graus son de l'1 al 5) per a cada categoria.
 - El percentatge que ha obtingut cada grau de satisfacció per cada categoria

Finalment s'analitza els motius que produeixen les insatisfaccions.

A partir dels resultats preliminars obtinguts mitjançant Excel, es fa una valoració on es selecciona quines variables són interessants d'analitzar amb eines d'inferència estadística.

Els resultats de l'enquesta són presentats en el següent ordre:

1. Resultats globals de satisfacció: es presenta una taula amb les freqüències de les valoracions del enquestats. Mitjançant gràfics de barres i circulars es pot observar la freqüència de les valoracions i els percentatges de respostes obtingudes amb cada possible valoració.
2. Resultats dels col·lectius PDI/PAS / estudiants, Campus Nord/ Campus Terrassa i Home/Dona: es presenta una taula amb les mitjanes de valoració i les freqüències obtingudes. Mitjançant gràfics de barres es poden comparar els percentatges de valoració obtinguts entre col·lectius.
3. Resultats de satisfacció en els diferents edificis: Es presenta un gràfic on es mostren les mitjanes de satisfacció obtingudes
4. Resultats de satisfacció en despatxos, aules, vestíbuls, laboratoris, zones d'estudi, sales de conferència, banys i menjadors: Es presenta una taula amb les mitjanes de satisfacció de cada zona valorades per cada col·lectiu. Sota cada taula es disposa d'un quadre de text on s'analitzen els aspectes més interessants de la taula. Els motius que produeixen les insatisfaccions s'analitzen únicament en els despatxos i les aules, mitjançant diagrames de Pareto.

5. Resultats de satisfacció de característiques de l'edifici tals com la seguretat, l'accessibilitat, la conservació i les mesures d'eficiència energètica. Es presenten taules amb les mitjanes de satisfacció de cada col·lectiu. S'inclou un gràfic de barres per a poder visualitzar les freqüències dels resultats de satisfacció. Les causes d'insatisfacció s'analitzen mitjançant diagrames de Pareto.

6.2.1 Característiques tècniques dels edificis

Per a poder realitzar l'estudi amb més profunditat, es van recollir característiques dels edificis de la UPC. Les característiques són les següents:

- Superfície de l'edifici (m^2)
- Any de construcció: any en què es va construir l'edifici
- Aïllament de finestres ($W/m^2.K$): El nivell d'aïllament del conjunt de les finestres de l'edifici.
- Rati d'aïllament de finestres:
 - Alt ($< 0.2 W/m^2.K$)
 - Mitjà (0.2 a $4 W/m^2.K$)
 - Baix ($> 4 W/m^2.K$)
- Aïllament de façanes ($W/m^2.K$): El nivell d'aïllament del conjunt de les façanes de l'edifici.
- Rati d'aïllament de façanes:
 - Alt ($< 0.2 W/m^2.K$)
 - Mitjà (0.2 a $1,2 W/m^2.K$)
 - Baix ($> 1,2 W/m^2.K$)
- Aïllament de la coberta ($W/m^2.K$): El nivell d'aïllament de la coberta de l'edifici.
- Factor de forma: rati entre el volum de l'edifici i la superfície en contacte amb l'exterior (façanes i coberta).
- Factor d'ombra: la superfície de finestres amb proteccions respecte la superfície total de finestres de l'edifici.
- Rati de factor d'ombra:
 - Baix $<30\%$
 - Mitjà 30% a 75%
 - Alt $>75\%$
- Rati tancament/obertura (window-wall ratio): superfície de tancament respecte a la superfície d'obertura.
- Densitat d'ocupació: El nombre de metres quadrats que hi ha per persona a l'edifici (m^2 / persona).

- Rati densitat d'ocupació:
 - Baix (< 10%)
 - Mitjà (10% - 40%)
 - Alt (> 40%)
- Guanys interns (kW): calor que generen les màquines, llums, persones en un edifici.
- Tipus de calefacció: sistema de calefacció de cada edifici. Aquest pot ser: Fan-coils, radiadors o Unitats de Tractament d'Aire (UTA).
- Tipus de refrigeració: sistema de refrigeració de cada edifici. Aquest pot ser: Splits, fan-coils+UTAs, fan-coils o UTAs.
- Ventilació: Si l'edifici disposa de ventilació forçada (si/no).
- Superfície de l'edifici amb ventilació natural (m²): Els metres quadrats de ventilació natural que disposa l'edifici.
- Rati ventilació natural (%): el percentatge de superfície de l'edifici que disposa de ventilació natural.
- Superfície de ventilació forçada (m²): Els metres quadrats de ventilació forçada que disposa l'edifici
- Rati ventilació forçada (%): el percentatge de superfície de l'edifici que disposa de ventilació forçada.
- Eficiència d'il·luminació: el N° llums eficients respecte el total n° llums

Aquestes característiques, però, no inclouen tots els edificis del Campus Nord i Campus Terrassa. Els edificis que estan caracteritzats són els següents:

A1-A2, A3, A4, A5, A6, B1, B2, B3, B4-B5, B6, CI, C2, C3, C4, C5, C6, DI, D2, D3, D4, D5, D6, pertanyents al Campus Nord.

TR14 i TR5, pertanyents al Campus Terrassa.

En total, 27 edificis estan caracteritzats.

Per a conèixer més informació referent a les característiques dels edificis, tals com la transmitància tèrmica [3], els tipus de sistemes de refrigeració o els tipus de sistema de calefacció, consultar l'annex 4 [4].

6.3 Anàlisi estadística de les relacions més rellevants

En aquest estudi, l'anàlisi estadística és clau per entendre i determinar quines són les característiques que afecten a les valoracions de satisfacció dels enquestats en referència a l'edifici on realitzen activitat.

A continuació s'explica el programari i les eines estadístiques necessàries per a poder fer l'anàlisi estadística.

6.3.1 Programari

Per a realitzar l'anàlisi estadística es fa ús del software de IBM SPSS Statistics. Es fa una contractació per a 5 mesos, alhora que el software Excel [5], [6].

SPSS és un acrònim en anglès de Producte Estadístic i Solució de Servei. És un programa molt popular entre els usuaris de Windows, i és utilitzat per realitzar captura i anàlisis de dades i per a crear taules i gràfiques amb dades complexes. El seu programa base inclou estadístiques descriptives, a més de poder realitzar diverses proves d'inferència estadístiques com l'ANOVA i diferents proves de significació [7].




Aquest programa permet obrir les dades de l'enquesta, anteriorment depurades en Excel per a poder treballar amb elles.

Cada pregunta de l'enquesta esdevé una variable per al programa. Per exemple, la pregunta on es consulta al enquestat si és home o dona, és la variable gènere. El mateix cas amb les característiques dels edificis, on cada una d'elles esdevé una variable per a treballar amb el programa. Per exemple, la característica de metres quadrats de superfície d'un edifici es presenta com a la variable "m2edifici".

L'annex del projecte inclou una taula, on es pot consultar el nom de cada una de les variables.

En total, es treballa amb 124 variables, les quals es poden consultar a l'Annex 2 del treball. Són variables com el gènere, l'edat, característiques dels edificis o valoracions de satisfacció.

Dins del programa es pot treballar amb diferents tipus de variables, en aquest projecte es treballa amb tres, variables d'escala, nominals i ordinals.

- Variables d'escala  : són les variables quantitatives, que expressen quantitats, per exemple l'edat dels enquestats o la superfície de ventilació natural d'un edifici.
- Variables nominals  : són variables qualitatives que classifiquen els enquestats en categories, per exemple si l'enquestat és del PDI/PAS o és un estudiant, o bé si és home o dona.
- Variables ordinals  : són variables qualitatives que també classifiquen en categories, però les categories tenen un ordre natural. Són exemples totes les variables on els enquestats han respost a la pregunta valorant de l'1 al 5.

Depenent del tipus de variable que es vulgui estudiar, es duran a terme anàlisis amb diferents eines estadístiques.

6.3.2 Eines estadístiques

En aquest estudi interessa conèixer si dues variables aleatòries estan relacionades entre elles, de manera que quan es canvia una d'elles es canvia també l'altra.

Es disposa de diverses eines estadístiques entre les quals es pot triar depenent del tipus de les variables que es vulguin estudiar.

Relació entre dues variables quantitatives:

La mesura d'associació més habitual per a variables quantitatives és el coeficient de correlació de Pearson. Les eines que s'utilitzen per determinar la significació d'aquest coeficient de correlació requereixen que les dues variables considerades segueixin una llei normal. Quan aquest supòsit no es compleix és més adequat utilitzar altres eines, com per exemple el coeficient de correlació de rangs de Spearman.

Coeficient de correlació de rangs de Spearman:

És una de les mesures d'associació més utilitzades en proves no paramètriques.

Per calcular-lo, cal calcular primer, per cada individu i de la mostra, el valor d_i que és la diferència entre el lloc que ocupa si ordenem els individus segons la variable X , i el lloc que ocupa si els ordenem segons la variable Y . A partir d'aquestes diferències, es defineix:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n}$$

En cas d'empats en els valors d'una variable, als individus "empatats" se'ls assigna com a ordre la mitjana dels "ordres involucrats en l'empat" [8].

Per a mostres de grandària 10 o més, segueix la distribució t-Student:

$$t = r_s \sqrt{\frac{n-2}{1-r_s^2}}$$

Compleix $t \sim t_{v=n-2}$

S'aplica una prova d'hipòtesi on la hipòtesi nul·la H_0 representa la falta de relació entre les variables. La prova és bilateral, per tant la regió crítica es troba als valors allunyats de 0 i el nivell de significació (p-val) serà $P(|t| > |t_{\text{calc}}|)$ [9].

- Si p-val és $> 0,05$, s'accepta la hipòtesi nul·la i per tant la falta de relació entre variables
- Si p-val és $< 0,05$, es rebutja la hipòtesi nul·la i per tant s'accepta que hi ha correlació entre variables.

Els valors de la rho de Spearman sempre seran compresos entre ± 1 .

- r_s valdrà 1 si les dues variables tenen una associació positiva perfecta.
- r_s valdrà -1 si les dues variables tenen una associació negativa perfecta .
- Valors de r_s propers a 0 seran un símptoma de falta de correlació entre les variables.

Relació entre dues variables qualitatives:

La forma que s'usa per tenir creuades dues variables qualitatives és una taula de contingència. Les categories d'una variable defineixen les columnes, les de l'altra les files, i a cada casella de la taula es comptabilitza el nombre d'individus de la mostra que pertanyen a la combinació de categories corresponent.

En una taula de contingència, aquestes categories han de ser mútuament excloents, un mateix individu no pot estar comptabilitzat en dues columnes o en dues files.

Aquest és un exemple de taula de contingència:

Tabla cruzada Antiguitat *Aules ST hivern

Recuento		Aules Satisfacció Tèrmica a l'hivern					Total
		1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Antiguitat	Entre 1 i 5 anys	27	87	112	213	70	509
	Menys d'1 any	5	13	50	56	21	145
	Més de 5 anys	14	40	60	78	23	215
Total		46	140	222	347	114	869

Taula 1. Exemple de taula de contingència obtinguda amb SPSS a partir de les dades

Relació entre dues variables nominals

Prova de khi-quadrat (χ^2)

Mitjançant la prova de χ^2 d'independència es pot verificar si, segons la informació recollida en una taula de contingència, es pot acceptar que dues variables qualitatives són estadísticament independents.

Per tant, la hipòtesi nul·la d'aquesta prova és H_0 : les dues variables són independents.

L'estadístic de la prova, que mesura les discrepàncies entre les ocurrencies observades a cada casella, i les que es podrien esperar si les variables fossin realment independents, es calcula com:

$$D = n \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \frac{(f_{ij} - f_{i\cdot} f_{\cdot j})^2}{f_{i\cdot} f_{\cdot j}},$$

On p i q són el número de files i de columnes, respectivament, f_{ij} la freqüència de la casella (i,j) , $f_{\cdot j}$ les freqüències totals (masses) d'una columna i $f_{i\cdot}$ les freqüències totals d'una fila [8].

Si les dues variables són independents i la mostra és prou gran, aquest estadístic mostrat té una distribució coneguda com χ^2 . Aquesta distribució es caracteritza amb un únic paràmetre, que es coneix com graus de llibertat, v , i és una distribució que està tabulada.

Si, per a una taula de contingència donada, D pren un valor que és raonable sota aquesta distribució, es pot acceptar la hipòtesi que les variables són independents. Si les variables no són independents, D tendirà a prendre valors grans; de manera que, si

D pren un valor que és excepcionalment gran per la distribució teòrica, no s'acceptarà la independència de les variables.

Que D sigui un valor excepcionalment gran depèn del risc α que s'està disposat a assumir de rebutjar la hipòtesi d'independència quan en realitat les variables són independents.

S'ha de tenir en compte que, com més petit és α , més gran és el risc d'acabar creient que dues variables són independents quan no ho són.

Un cop escollit el risc α , i en coneixement del valor de v (graus de llibertat de la distribució χ^2 , que depenen de les dimensions de la taula), es busca el valor $\chi^2_{v,\alpha}$ com el valor per al qual es compleix:

$$P[\chi_v^2 > \chi^2_{v,\alpha}] = \alpha$$

Si $D > \chi^2_{v,\alpha}$, es considerarà que el valor de D és extremadament gran sota la hipòtesi d'independència, i, per tant, no s'acceptarà que les variables són independents. En canvi, si $D \leq \chi^2_{v,\alpha}$, s'haurà obtingut un valor raonable per l'estadístic sota la hipòtesi d'independència, i no es tindrà cap evidència estadística que indiqui que les variables no són independents.

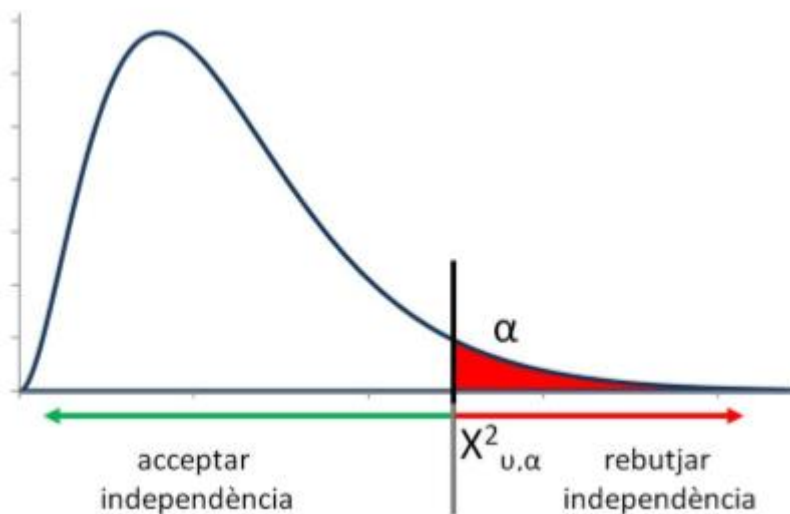


Figura 1. Prova de χ^2 [10]

Relació entre dues variables ordinals

Gamma de Goodman & Kruskal

La γ de Goodman i Kruskal és una mesura d'associació que no requereix assignar puntuacions a les diferents categories però sí que incorpora la informació sobre l'ordre relatiu entre les categories.

Donades les variables X i Y en el seu ordre natural, prenem dos individus ij de la mostra. Direm que ij són concordants, si estan ordenats de la mateixa manera segons X que segons Y , és a dir, si o bé $X_i > X_j$ i $Y_i > Y_j$, o bé $X_i < X_j$ i $Y_i < Y_j$. Anàlogament direm que ij són discordants si respecte una variable estan ordenats al revés de com els ordena l'altra; és a dir si o bé $X_i > X_j$ i $Y_i < Y_j$, o bé $X_i < X_j$ i $Y_i > Y_j$. Si dos individus estan a la mateixa categoria d'almenys una de les variables (empat) no es consideren ni concordants ni discordants [8].

Donada una taula de contingència, siguin C i D el nombre de parelles concordants i discordants, respectivament. Aleshores, la gamma de Goodman i Kruskal es defineix com:

$$\gamma = \frac{C - D}{C + D}$$

Cal observar que els valors extrems de gamma seran ± 1 [11].

- Gamma valdrà 1 si totes les parelles d'individus on no hi ha empats són concordants.
- Gamma valdrà -1 si totes les parelles d'individus on no hi ha empats són discordants.
- Valors de gamma propers a 0 seran un símptoma de falta d'associació entre les variables.

En cas que les dues variables siguin independents, aquesta mesura és asimptòticament Normal, i d'esperança nul·la. La seva desviació estàndard se sol estimar com $S_\gamma = \frac{2}{C+D} \sqrt{\sum_{i,j} f_{ij} (C_{ij} - D_{ij})^2 - \frac{1}{n} (C - D)^2}$ on C_{ij} i D_{ij} són, respectivament, el nombre d'observacions concordants i discordants amb les de la casella (i, j) [12]. Se sol utilitzar l'estadístic $t = \gamma / S_\gamma$ per fer la prova d'independència, aproximant la seva distribució amb una normal tipificada. La regió crítica la formaran els valors de t allunyats de 0.

7. Descripció de la mostra

Un cop depurada la mostra, s'obtenen un total de 1013 respostes vàlides. Tot i així, el nombre de respostes a alguna de les preguntes sobre satisfacció pot ser inferior, ja que, com s'ha comentat abans, cada usuari ha contestat només preguntes referents als espais on realitza activitat. El nombre de respostes a aquest tipus de preguntes oscil·la entre 298 i 1013. Algunes de les característiques de la mostra són:

- Participants segons el gènere:

	Total		PDI/PAS		Estudiant		Campus Nord		Campus Terrassa	
Home	730	72,1%	190	63,8%	540	75,5%	485	75,1%	245	66,8%
Dona	283	27,9%	108	36,2%	175	24,5%	161	24,9%	122	33,2%
	1013		298	29,4%	715	70,6%	646	63,8%	367	36,2%

Taula 2. Participants segons el gènere i altres agrupaments

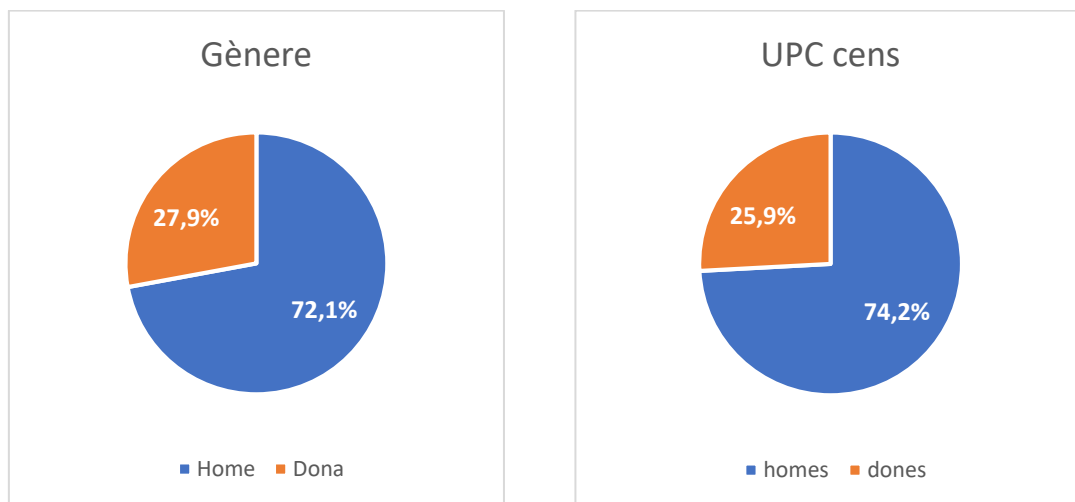


Figura 2 i Figura 3 . Resultats participants homes/dones i Cens UPC per gènere. Elaboració pròpia a partir de les dades [13], [14]

A la figura 2 s'aprecia que un 72,1% dels participants a l'enquesta van ser homes, i 27,9% van ser dones.

A la figura 3 es pot observar la distribució de la comunitat per gèneres l'any 2017 (any de realització de l'enquesta). S'aprecia que els % d'homes/dones és molt similar al dels participants de l'enquesta.

Per al que fa als estudiants, segons les dades consultades [14], la participació de les dones de la UPC a l'enquesta ha estat del 10,76% i la dels homes del 8,71%.

Per al que fa al col·lectiu PDI/PAS, amb les dades obtingudes [13], no és possible conèixer els percentatges de participació a l'enquesta, ja que la web no incorpora informació sobre l'edifici on realitzen la seva activitat el personal d'administració i serveis (PAS).

Participants homes/dones segons els col·lectius:

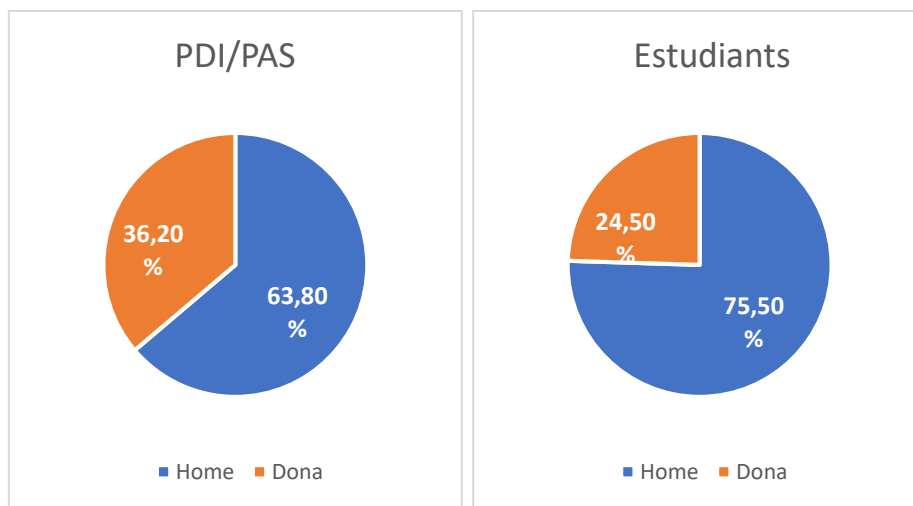


Figura 4. Distribució per gènere de cada col·lectiu a l'enquesta

El percentatge d'estudiants homes als Campus Terrassa i Nord de la UPC és del 79,2% i d'estudiants dones del 20,8%. Per tant, observant les dades de la figura 4, s'aprecia que la participació de les dones estudiants ha estat superior a la dels homes.

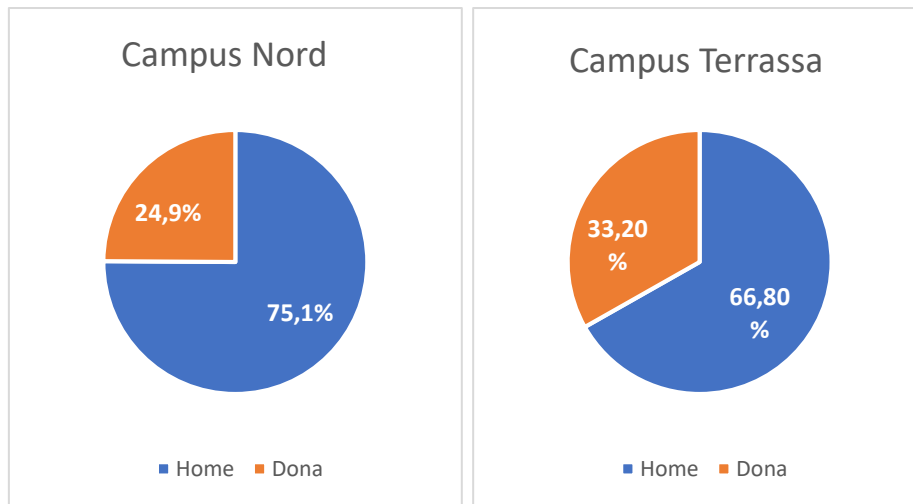


Figura 5. Participants homes/dones de cada campus

El percentatge d'estudiants homes al Campus Nord és del 83,9% i el de estudiants dones del 16,1%. Per tant, observant les dades de la figura 5, s'aprecia que la participació de les dones ha estat superior a la dels homes al Campus Nord.

El percentatge d'estudiants homes al Campus Terrassa és del 74,5% i el de estudiants dones del 25,5%. Per tant, observant les dades de la figura 5, s'aprecia que la participació de les dones ha estat superior a la dels homes al Campus Terrassa.

- Participants PDI/PAS i estudiants:

	Total		Campus Nord		Campus Terrassa	
PDI/PAS	298	29,4%	181	28,0%	117	31,9%
Estudiants	715	70,6%	465	72,0%	250	68,1%

Taula 3. Participants PDI/PAS i estudiants

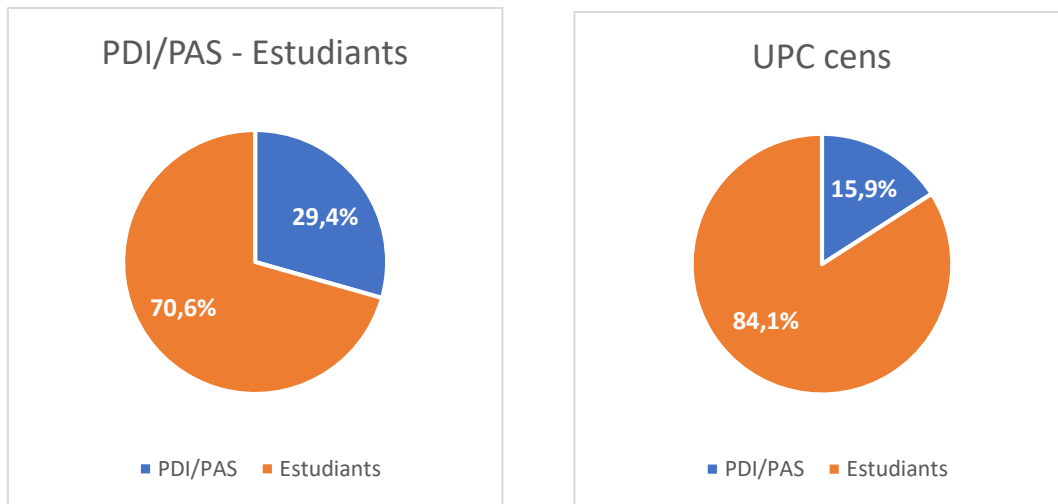


Figura 6 i Figura 7. Participants PDI/PAS i Estudiants i Cens de la UPC estudiants i PDI/PAS

A les figures 6 i 7 es pot comparar el percentatge de participació segons el col·lectiu amb el percentatge del cens de la UPC de l'any 2017. Es pot concloure per tant, que la participació del PDI/PAS va ser més gran que la dels estudiants.

Participants PDI/PAS i estudiants segons el Campus:

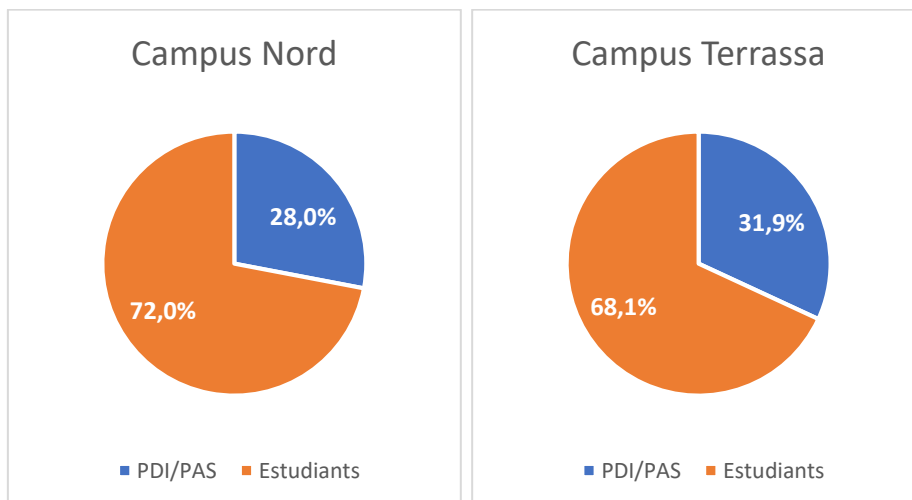


Figura 8. Participants PDI/PAS i Estudiants per Campus

En la figura 8 s'observa el total de participants del PDI/PAS i d'estudiants. També es pot veure la distribució segons el Campus.

El nombre de participants estudiants (70,6%) és molt més elevat que el del col·lectiu PDI/PAS (29,4%).

No s'observen grans diferències de participació entre els dos col·lectius en els diferents Campus.

La mitjana d'edat del PDI/PAS enquestats és de 48 anys i dels estudiants de 21 anys, coincideixen amb els resultats esperats.

- Participació en el Campus Nord i el Campus Terrassa:

	Total	
Campus Nord	646	63,8%
Campus Terrassa	367	36,2%

Taula 4. Participants Campus Nord i Campus Terrassa

En la taula 4 s'observa que la mostra al Campus Nord és molt més gran que la del Campus Terrassa.

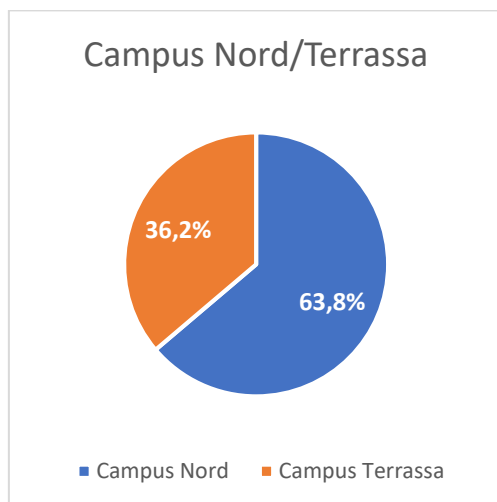


Figura 9. Participants segons el Campus

Per al que fa a dades de participació, han participat el 11,8% d'estudiants del Campus Nord i el 6,5% d'estudiants del Campus Terrassa.

- Percentatge de participants segons els anys que porten els enquestats treballant/estudiant a la UPC :

		Antiguitat			Total
		Menys d'1 any	Entre 1 i 5 anys	Més de 5 anys	
PDI Pas/Estudiant					
PDI/PAS	Recompte	23	59	216	298
	% dins de PDI Pas/Estudiant	7,7%	19,8%	72,5%	100,0%
	% dins de Antiguitat	11,4%	11,0%	78,0%	29,4%
Estudiant					
	Recompte	179	475	61	715
	% dins de PDI Pas/Estudiant	25,0%	66,4%	8,5%	100,0%
	% dins de Antiguitat	88,6%	89,0%	22,0%	70,6%
Total					
	Recompte	534	202	534	1013
	% dins de PDI/Pas/Estudiant	52,7%	19,9%	52,7%	100,0%

Taula 5. Anys que porten els enquestats a l'edifici on realitzen l'activitat

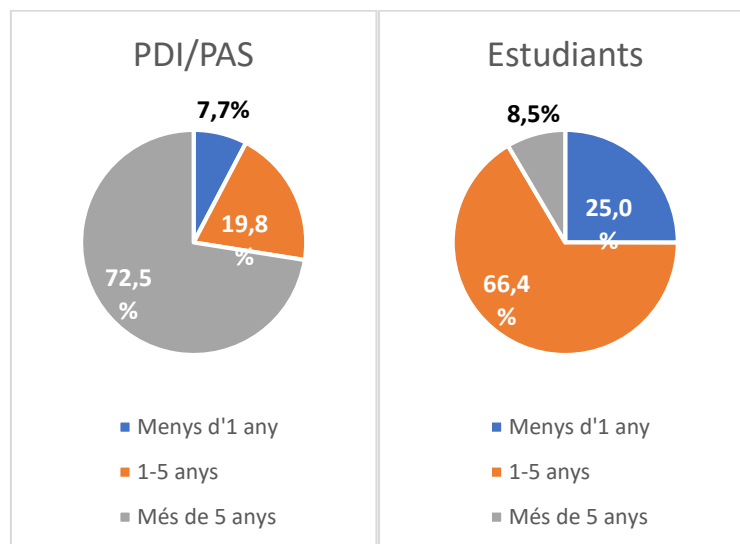


Figura 10. Participació segons antiguitat

En la taula 5 es pot observar que aproximadament la meitat d'enquestats (52,7%), fa entre 1 i 5 anys que realitzen la seva activitat en el seu edifici.

Cal destacar que PDI/PAS majoritàriament (78%) fa més de 5 anys que realitzen la seva activitat a l'edifici.

Com es pot observar a la figura 10, l'antiguitat és molt diferent segons el col·lectiu, ja que el gruix dels estudiants té una antiguitat d'entre 1 i 5 anys, mentre que gairebé un 80% dels treballadors fa més de 5 anys que realitzen la seva activitat a l'edifici. Aquestes diferències, juntament amb el fet de tenir major nombre de respostes d'estudiants que de PDI/PAS, fan que la satisfacció segons l'antiguitat sigui més interessant estudiar-la segons el col·lectiu i no pas a nivell global.

- Edificis en els quals s'ha realitzat l'enquesta:

Els enquestats realitzen la seva activitat en edificis del Campus Nord i en el Campus Terrassa de la UPC. A la taula 6 s'observen els el nombre de respostes que s'han obtingut als edificis:

Edifici	Freqüència	Percentatge	Percentatge acumulat
TR5	168	16,6	16,6
A5	154	15,2	31,8
TR1	118	11,6	43,4
A1-A2	94	9,3	52,7
A3	71	7,0	59,7
A6	69	6,8	66,5
A4	67	6,6	73,1
Omega	28	2,8	75,9
B6	15	1,5	77,4
D5	15	1,5	78,9
C4	14	1,4	80,3
D2	13	1,3	81,5
B3	12	1,2	82,7
TR4	12	1,2	83,9
TR8	12	1,2	85,1
C5	11	1,1	86,2
B4-B5	10	1,0	87,2
TR7	10	1,0	88,2
Altres	120	11,8	100,0
Total	1013	100,0	

Taula 6. Respostes obtingudes segons l'edifici

S'han obtingut respostes de 43 edificis diferents de la UPC. En la taula 6 s'observa que els edificis amb més participació són el TR5 (16,6%) del Campus Terrassa i l'A5 (15,2%) del campus Nord.

Els altres edificis que també han obtingut participació a l'enquesta són el C2, C3, D1, TR14, TR2, B1, B2, C1, C6, TR11, TR45, TR9, B0, D6, D4, TR3, TR30, TR10, BIB, H(ETSEIB), K2M, Rectorat i Vèrtex. Aquests edificis representen individualment menys del 1% de la mostra, així que se'ls ha agrupat com a "altres".

De les 1013 persones que van respondre que realitzaven activitat a un edifici del Campus Nord o Campus Terrassa de la UPC, 783 realitzen l'activitat a un edifici del qual disposem de les seves característiques, cosa que equival a un 77,3% de les respostes.

Aquestes dades proporcionades, serviran per a buscar relacions entre les insatisfaccions dels enquestats i les característiques dels edificis.

8. Anàlisi descriptiva de les respostes de l'enquesta

En aquest apartat es mostren els resultats de l'enquesta obtinguts:

- Resultats de satisfacció global de l'edifici
- Resultats de satisfacció per categories dels enquestats.
- Resultats de satisfacció per edificis
- Resultats de satisfacció de les zones dels edificis
- Resultats de satisfacció de característiques dels edificis

Les diferències que semblin més rellevants en aquesta anàlisi descriptiva s'estudiaran amb més detall al capítol 9. En particular, s'analitzarà si les diferències detectades són realment significatives o no.

8.1 Resultats globals de satisfacció

A continuació s'observen els resultats de satisfacció general que mostren els enquestats envers l'edifici on realitzen la seva activitat:

Grau	Total			
		N.º	%	% total
Molt insatisfet	1	23	2,3%	2,3%
Insatisfet	2	107	10,6%	10,6%
Neutre	3	337	33,3%	33,3%
Satisfet	4	464	45,8%	45,8%
Molt satisfet	5	82	8,1%	8,1%
	No aplicable	0	0,0%	
	Mitjana			3,47
	total	1013		
	total vàlids	1013		

Taula 7. Resultats globals de satisfacció

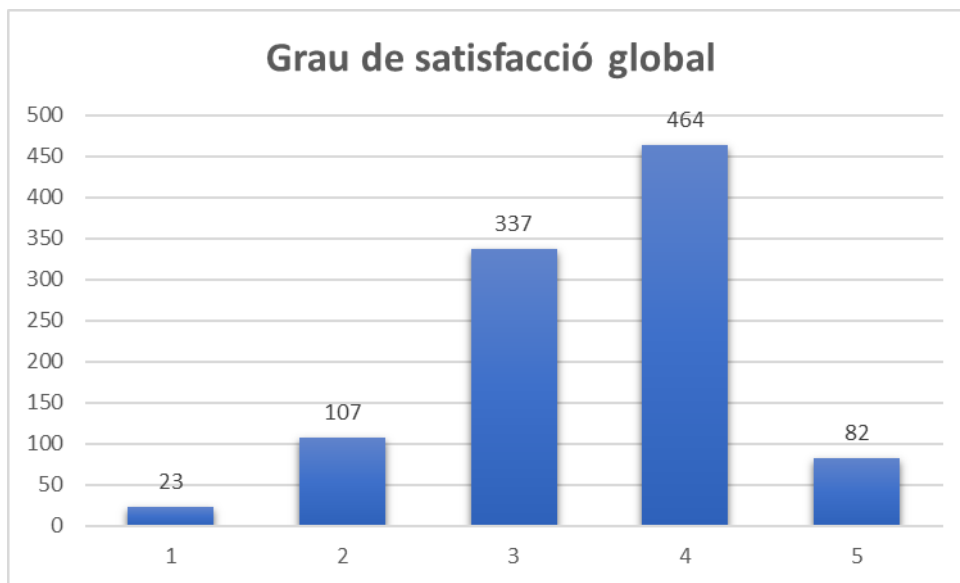


Figura 11. Resultats globals de satisfacció

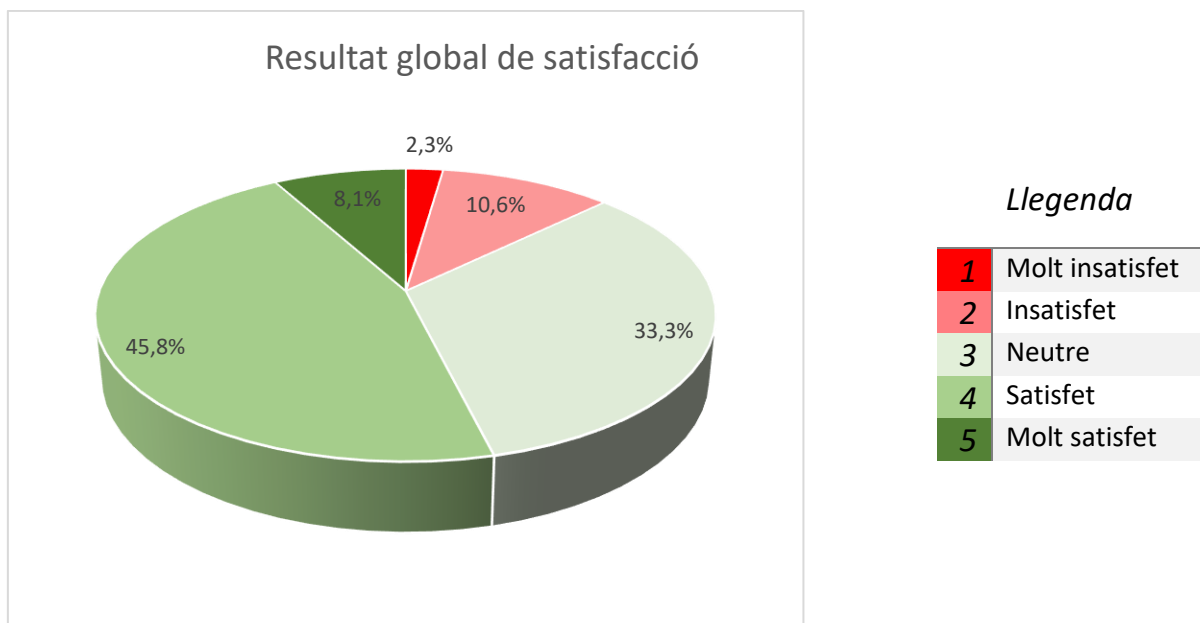


Figura 12. Resultats globals de satisfacció

A la taula 7 es pot observar que els 1013 enquestats han valorat globalment l'edifici on realitzen la seva activitat amb una puntuació mitjana de 3,47.

En les figures 11 i 12 s'aprecia com s'han distribuït els graus de valoració. 464 enquestats han contestat que estan satisfets l'edifici en què treballen/estudien, el qual suposa un 45,8% dels enquestats.

Una gran majoria, han indicat que el seu grau és neutre o satisfet (79,1%).

Tan sols el 12,9%, valoren negativament la satisfacció general de l'edifici on treballen/estudien.

8.2 Resultats globals per categories

En aquest apartat es mostren els resultats i gràfics obtinguts de satisfacció global per categories:

- PDI/PAS / Estudiants
- Campus Nord / Campus Terrassa
- Homes / Dones

8.2.1 Resultats PDI/PAS / Estudiants

Els resultats de satisfacció general obtinguts del PDI/PAS i els estudiants són els següents:

	Mitjana	1	2	3	4	5	Total
PDI/PAS	3,41	4	35	109	134	16	298
Estudiants	3,49	19	72	228	330	66	367

Taula 8. Resultats de satisfacció segons el col·lectiu

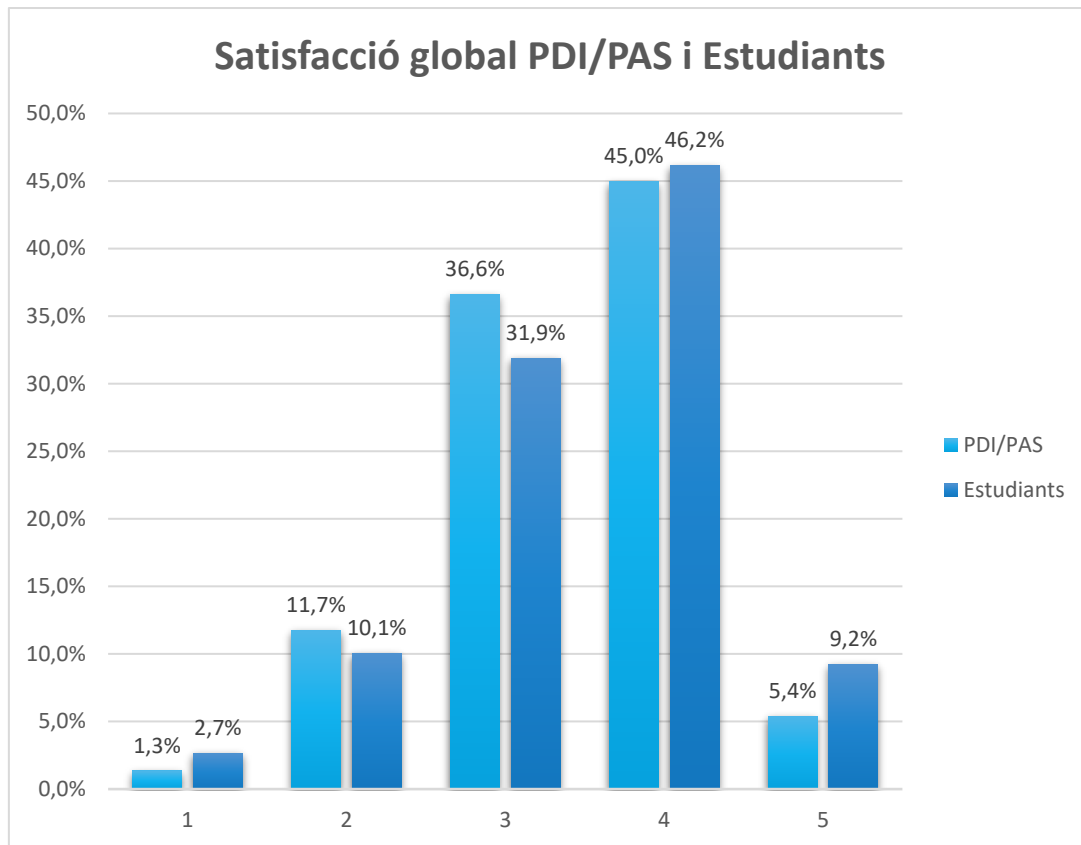


Figura 13. Resultats satisfacció PDI/PAS Estudiants

En el gràfic de barres de la figura 13 es pot observar les diferències de valoració entre el PDI/PAS i els estudiants.

La mitjana de valoració dels estudiants (3,49), és lleugerament superior a la mitjana de valoració del PDI/PAS (3,41).

El 13% del PDI/PAS i el 12,8% dels estudiants suspensen la satisfacció general que tenen en relació a l'edifici on realitzen l'activitat.

S'observa una gran diferència entre els estudiants que estan molts satisfets (9,2%) i el col·lectiu PDI/PAS (5,4%). Aquesta dada provoca que la mitjana de satisfacció dels estudiants sigui superior.

8.2.2 Resultats Campus Nord / Campus Terrassa

Els resultats de satisfacció generals obtinguts del Campus Nord i el Campus Terrassa són els següents:

	Mitjana	1	2	3	4	5	Total
Campus Nord	3,58	13	48	197	330	58	646
Campus Terrassa	3,28	10	59	140	134	24	367

Taula 9. Resultats de satisfacció per Campus

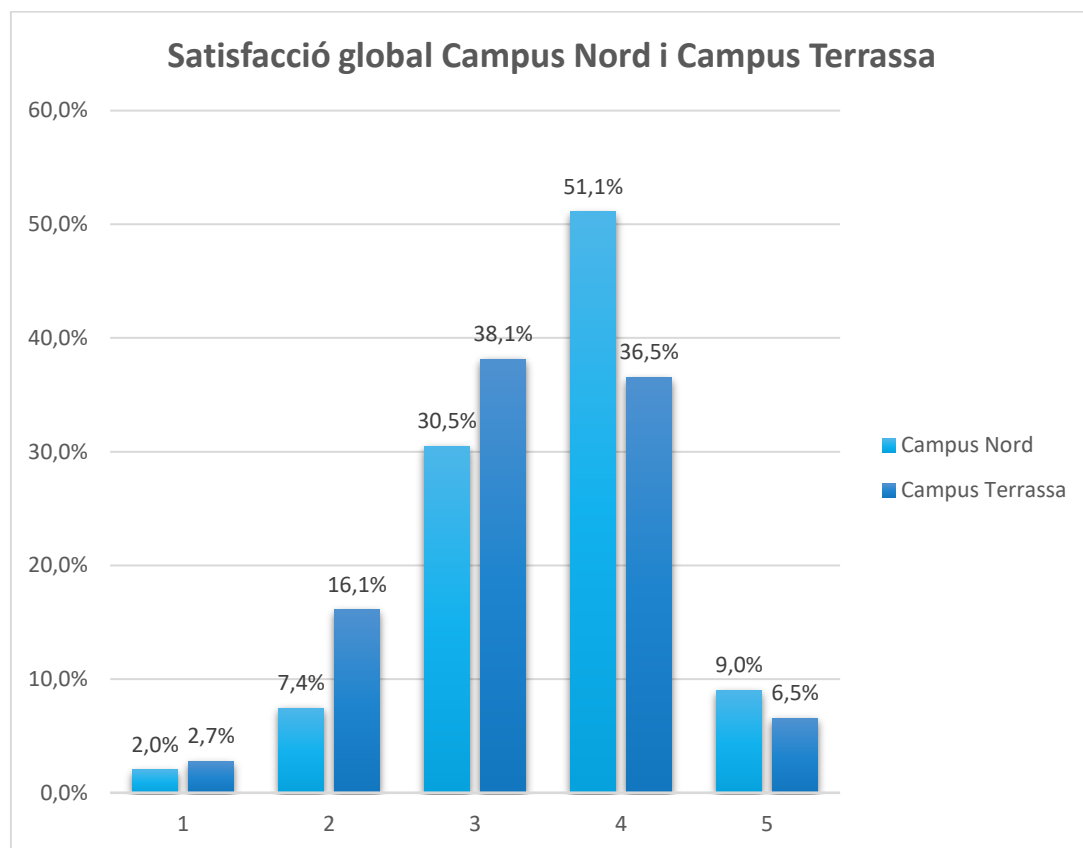


Figura 14. Resultats satisfacció Campus Nord i Terrassa

En la figura 14 es pot visualitzar les diferències de valoració entre el Campus Nord i el Campus Terrassa, on s'observa clarament que la satisfacció del Campus Nord és més gran que la del Campus Terrassa. Tan sols el 9,4% dels enquestats del Campus Nord no aproven la satisfacció de l'edifici, enfront del 18,8% dels enquestats del campus Terrassa.

La mitjana de valoració del Campus Nord és 3,58 i la del Campus Terrassa és de 3,28. Una possible explicació d'aquest fet és l'antiguitat dels edificis. L'any de construcció dels edificis del Campus Terrassa és majoritàriament anterior respecte els edificis del Campus Nord.

8.2.3 Resultats Home/Dona

Els resultats de satisfacció generals obtinguts segons el gènere són els següents:

	Mitjana	1	2	3	4	5	Total
Home	3,45	19	83	237	335	56	730
Dona	3,53	4	24	100	129	26	283

Taula 10. Resultats de satisfacció per gènere

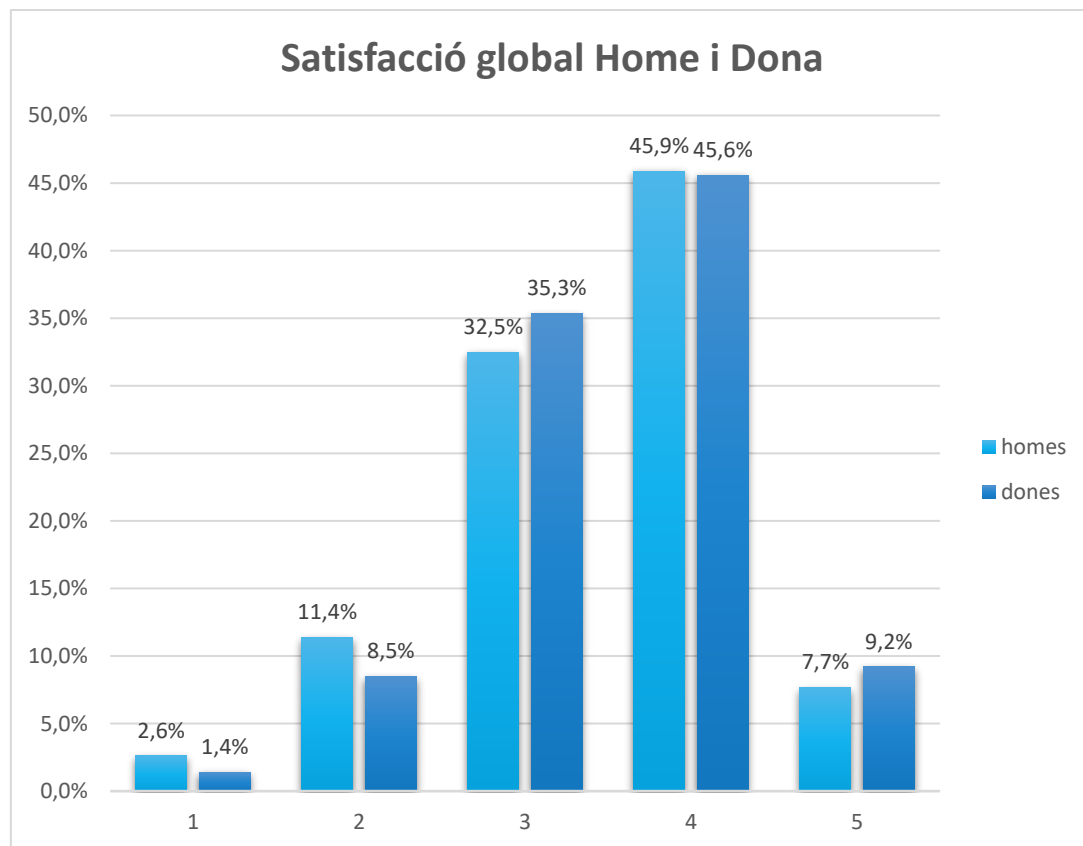


Figura 15. Resultats satisfacció home/dona

En la figura 15 es pot observar les diferències de valoració segons el gènere. La forma del diagrama de barres és pràcticament igual, el que indica a pensar que les diferències són segurament per atzar.

La mitjana de valoració de les dones (3,53), és lleugerament superior a la mitjana de valoració dels homes (3,45).

8.3 Resultats edificis

En aquest apartat es mostren les mitjanes de la valoració global de satisfacció dels edificis on es realitzen les activitats.

En el següent gràfic apareixen els edificis on com a mínim s'han obtingut 10 respostes de valoració (18 de 43).



Figura 16. Resultats satisfacció edificis

En la figura 16 es pot apreciar que els edificis B3 i B4-B5 del Campus Nord són els que obtenen una satisfacció més gran per part dels enquestats.

L'edifici del Campus Terrassa millor valorat és el TR1. Aquest edifici ocupa la onzena posició en el gràfic de la figura 16, per tant, els 10 edificis millor valorats són del Campus Nord, el qual corrobora les diferències entre Campus anteriorment comentades.

Per altra banda, els edificis TR7 i TR5 del Campus Terrassa són els que obtenen un menor grau de satisfacció, sent el TR7 l'únic edifici on els usuaris es mostren insatsfets de mitjana. Aquest és un edifici de despatxos i laboratoris.

8.4 Resultats de satisfacció de les zones dels edificis

A continuació es mostren els resultats de satisfacció de les zones dels edificis que inclouen l'enquesta.

Es mostraran els resultats obtinguts de dues formes depenent de la zona:

- 1) Resultats de satisfacció de despatxos i Aules. Aquest resultats a més inclouen els motius que produeixen les insatsfaccions a ambdues zones.
- 2) Resultats de satisfacció a vestíbuls, laboratoris, zones d'estudi, sales de conferències, banys i menjadors.

8.4.1 Despatxos

A continuació es presenta el resultat obtingut a la pregunta de satisfacció en relació al lloc de treball del PDI/PAS.

**Cal tenir en compte que en aquesta pregunta només ha participat el PDI/PAS, ja que els estudiants no realitzen cap activitat en els despatxos. El nombre de respostes en aquest cas és de 298.*

Els resultats mostren la valoració mitjana obtinguda dels diversos col·lectius en referència als 8 aspectes considerats:

	Total	C. Nord	C. Terrassa	Homes	Dones	-1 any	1-5 anys	+5 anys
Sensació tèrmica a l'hivern	3,12	3,09	3,16	3,21	2,97	3,17	3,14	3,11
Qualitat de l'aire al hivern	3,18	3,18	3,17	3,25	3,06	3,30	2,97	3,22
Sensació tèrmica a l'estiu	3,11	3,10	3,13	3,16	3,02	3,26	2,98	3,13
Qualitat de l'aire a l'estiu	3,20	3,23	3,17	3,26	3,11	3,30	3,14	3,21
Il·luminació	3,61	3,57	3,68	3,59	3,64	3,70	3,64	3,59
Neteja	3,67	3,67	3,68	3,77	3,51	3,78	3,73	3,65
Adequació a l'espai	3,54	3,62	3,42	3,65	3,36	3,48	3,54	3,55
Acústica	3,18	3,15	3,22	3,24	3,06	3,61	3,15	3,14
Mitjana	3,33	3,33	3,33	3,39	3,22	3,45	3,29	3,33

Taula 11. Resultats satisfacció despatxos

Com es pot observar a la taula 11 les mitjanes obtingudes en cada criteri dins dels diferents col·lectius són molt similars, i força neutres. Es destaquen en vermell les tres mitjanes més baixes, i en verd, la més alta.

Comentaris destacables sobre la satisfacció als despatxos:

- No existeixen diferències en la satisfacció als despatxos entre els dos Campus. En canvi, els homes presenten una mitjana de satisfacció superior a la de les dones.
- La neteja és l'aspecte més ben valorat. D'altra banda les sensacions tèrmiques obtenen la pitjor puntuació.
- Pel que fa a l'antiguitat, els enquestats amb menys d'un any a l'edifici són els més satisfets.

A continuació, es presenten els resultats obtinguts respecte als motius d'insatisfacció als despatxos en referència a:

- Sensació tèrmica
- Qualitat de l'aire

- c) Il·luminació
- d) Adequació de l'espai
- e) Acústica

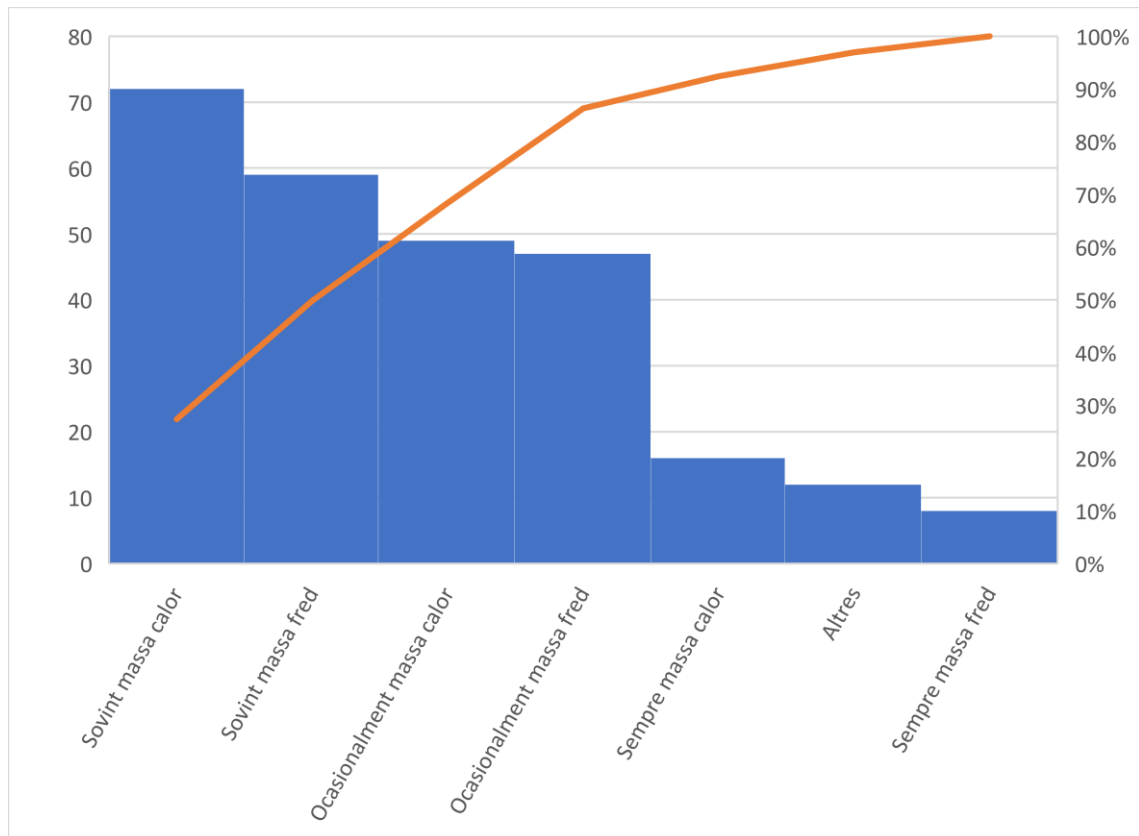


figura 17. Motius d'insatisfacció de la sensació tèrmica al despatx

A la figura 17 es poden apreciar els motius d'insatisfacció referents a la sensació tèrmica als despatxos. El gràfic ens indica que la insatisfacció tèrmica és ocasional o sovint, però en molt pocs casos aquesta és un problema permanent. També s'aprecia que la insatisfacció amb la calor predomina sobre la insatisfacció amb el fred.

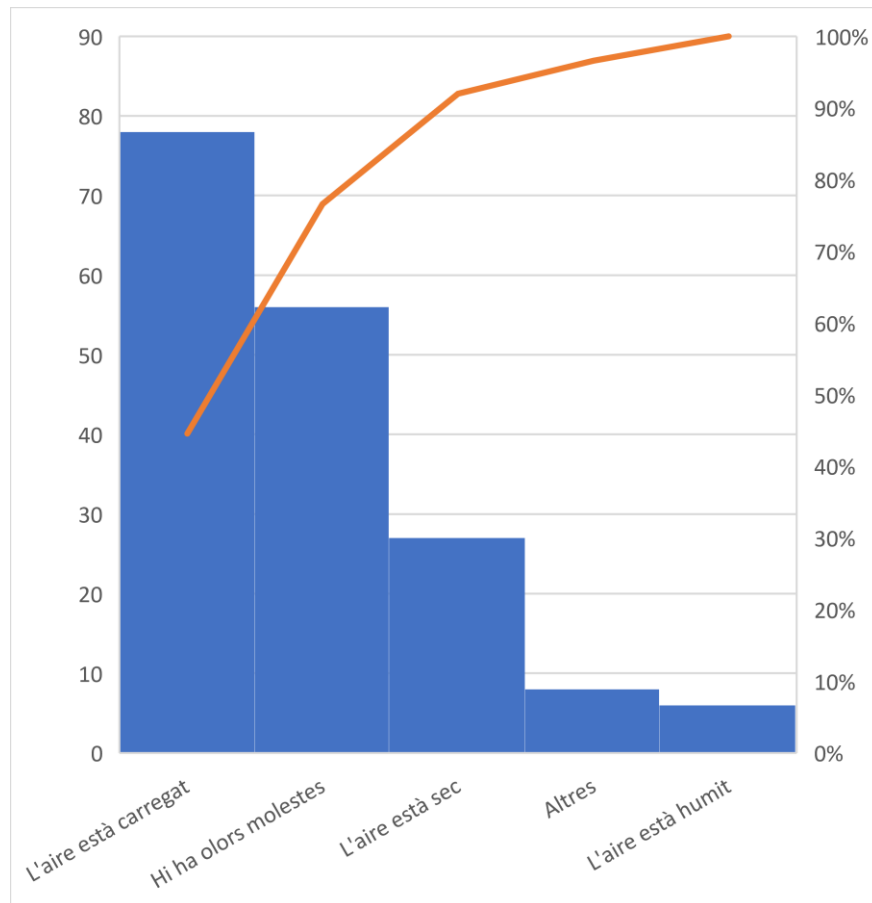


figura 18. Motiu d'insatisfacció de la qualitat de l'aire al despatx

A la figura 18 es poden observar els motius d'insatisfacció referents a la qualitat de l'aire als despatxos. El 70% de les insatisfaccions és produït per olors molestes i perquè l'aire està carregat. Amb una millora del sistema de ventilació es podrien solucionar aquestes insatisfaccions als despatxos.

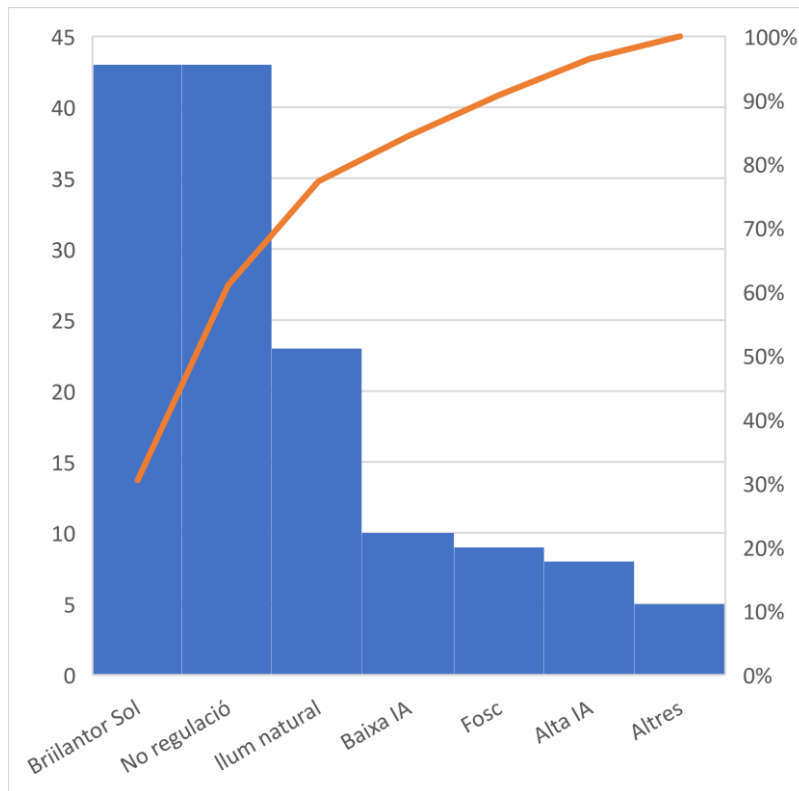


figura 19. Motiu d'Insatisfacció il·luminació al despatx

A la figura 19 es poden apreciar els motius d'insatisfacció referents a la il·luminació als despatxos. La brillantor de la llum del sol, la impossibilitat de regular la llum i la falta de llum natural impliquen el 80% de les insatisfaccions lumíniques. El nivell d'il·luminació artificial als despatxos sembla que funciona correctament.

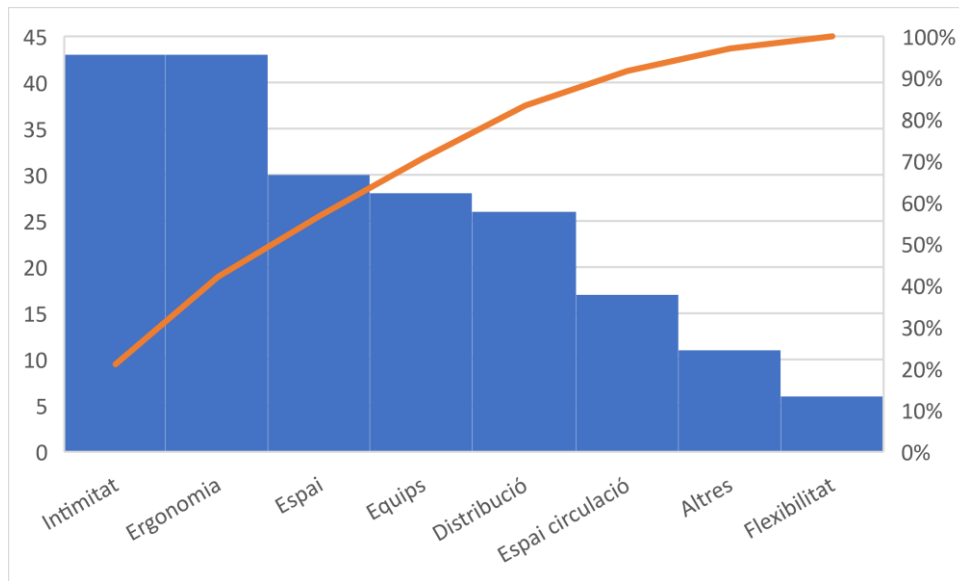


figura 20. Motiu d'Insatisfacció de l'adequació de l'espai al despatx

A la figura 20 es poden observar els motius d'insatisfacció referents a l'adequació de l'espai als despatxos. Tot i estar molt repartit, i ha dos motius que produeixen més insatisfaccions, la manca d'intimitat i l'ergonomia de la cadira i la taula. La creació de despatxos individuals influiria positivament en la satisfacció respecte a l'adequació de l'espai.

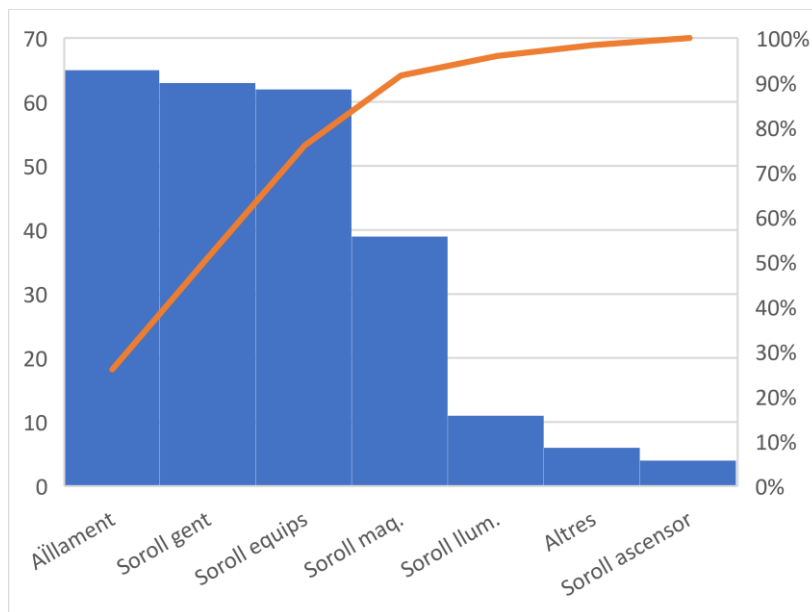


figura 21. Motiu d'Insatisfacció acústica al despatx

A la figura 21 es poden apreciar els motius d'insatisfacció referents a l'acústica als despatxos. El soroll dels equips de climatització i ventilació, de la gent i la manca d'aïllament produeixen el 80% de les insatisfaccions. Una millora de la insonorització dels despatxos seria positiva per reduir les insatisfaccions.

8.4.2 Aules

El resultat obtingut a la pregunta de grau de satisfacció a les aules és el següent:

	Total	C. Nord	C. Terrassa	PDI/PAS	Estudiants	Homes	Dones
Sensació tèrmica a l'hivern	3,39	3,41	3,36	3,27	3,43	3,45	3,23
Qualitat de l'aire a l'hivern	3,29	3,37	3,14	3,15	3,33	3,33	3,29
Sensació tèrmica a l'estiu	2,57	2,74	2,28	2,53	2,58	2,55	2,57
Qualitat de l'aire a l'estiu	2,86	3,02	2,58	2,84	2,86	2,87	2,86
Il·luminació	3,75	3,75	3,73	3,49	3,82	3,76	3,75
Neteja	3,98	3,94	4,03	3,69	4,06	4,01	3,98
Adequació de l'espai	3,51	3,57	3,41	3,56	3,50	3,50	3,51
Acústica	3,47	3,52	3,40	3,25	3,54	3,48	3,47
Mitjana	3,25	3,33	3,11	3,13	3,28	3,26	3,25

Taula 12. Resultats satisfacció aules

Comentaris destacables sobre la satisfacció a les aules:

- En mitjana, els enquestats del Campus Nord estan més satisfets que els del Campus Terrassa.
- Els estudiants fan una millor valoració de les aules en comparació al PDI/PAS. No hi ha diferència entre homes i dones.
- La neteja és l'aspecte més ben valorat. D'altra banda, les sensacions tèrmiques a l'estiu són les que obtenen pitjor puntuació.

A les aules, es pregunta a l'enquestat els motius d'insatisfacció en referència als mateixos aspectes que als despatxos.

Novament, per a la presentació dels motius d'insatisfacció es realitzen diagrames de Pareto.

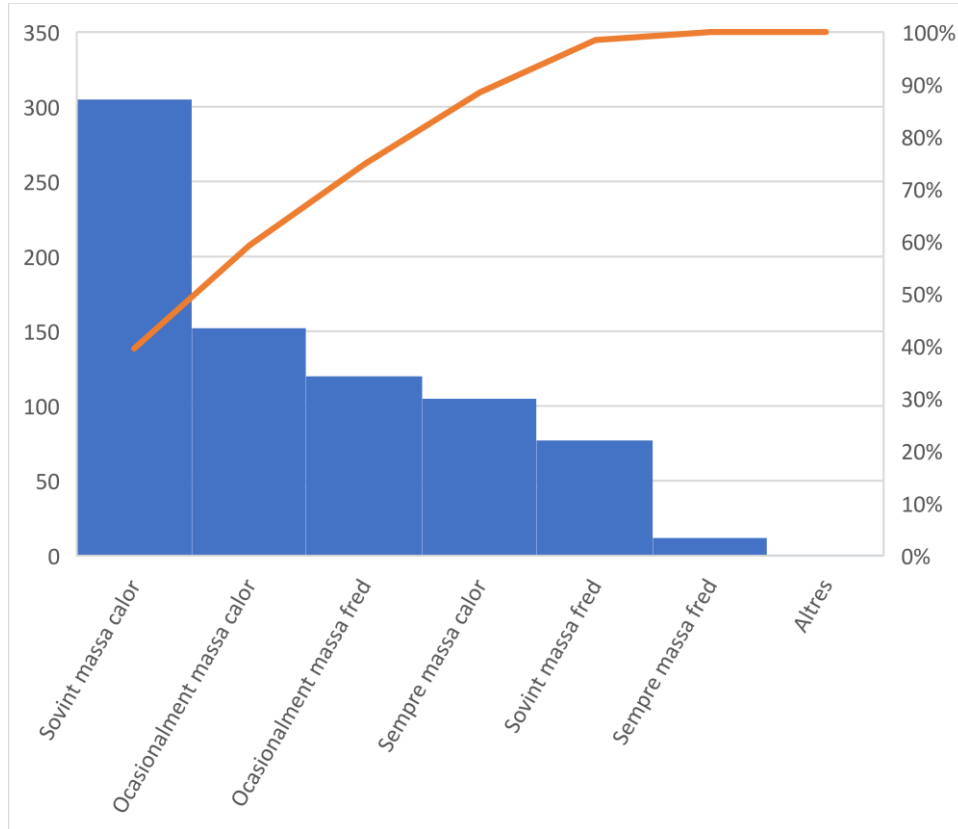


Figura 22. Motius insatisfacció sensació tèrmica a les aules

A la figura 22 es poden apreciar els motius d'insatisfacció referents a la sensació tèrmica a les aules. Que sovint hi faci massa calor representa gairebé el 50% de les insatisfaccions. Les insatisfaccions envers la calor predominen sobre les insatisfaccions envers el fred. És clarament necessari un millora en el sistema de refrigeració a les aules.

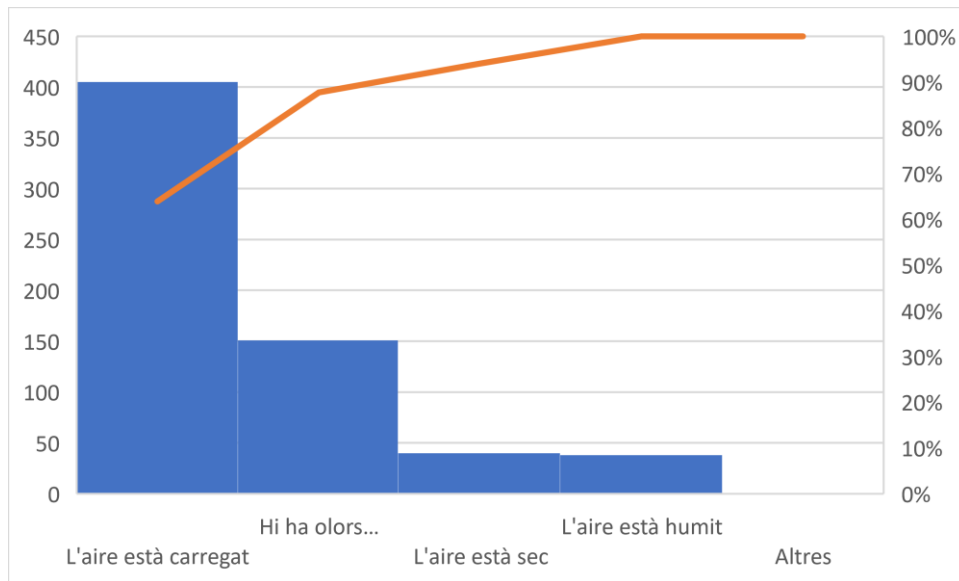


Figura 23. Motius insatisfacció de la qualitat de l'aire a les aules

A la figura 17 es poden apreciar els motius d'insatisfacció referents a la qualitat de l'aire a les aules. Que l'aire està carregat, representa el 70% de les insatisfaccions. És el mateix motiu que produeix insatisfacció als despatxos, una millora en el sistema de renovació de l'aire faria clarament augmentar la satisfacció.

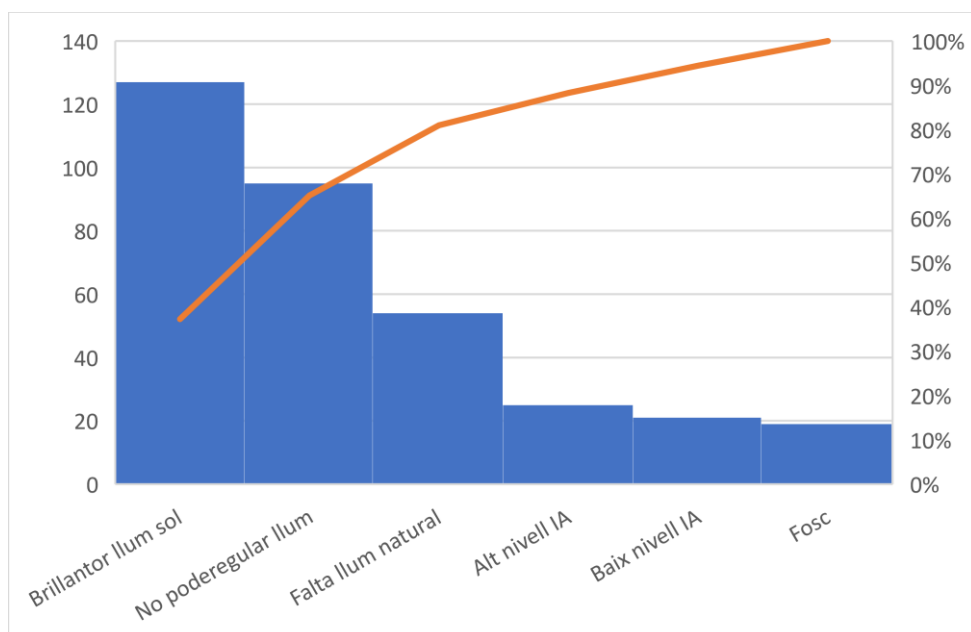


Figura 24. Motius insatisfacció de la il·luminació a les aules

A la figura 24 es poden apreciar els motius d'insatisfacció referents a la il·luminació de les aules. La brillantor de la llum del sol i la impossibilitat de regular la llum concentren el 70% de les insatisfaccions. Els nivells d'il·luminació artificial produeixen molt poques insatisfaccions.

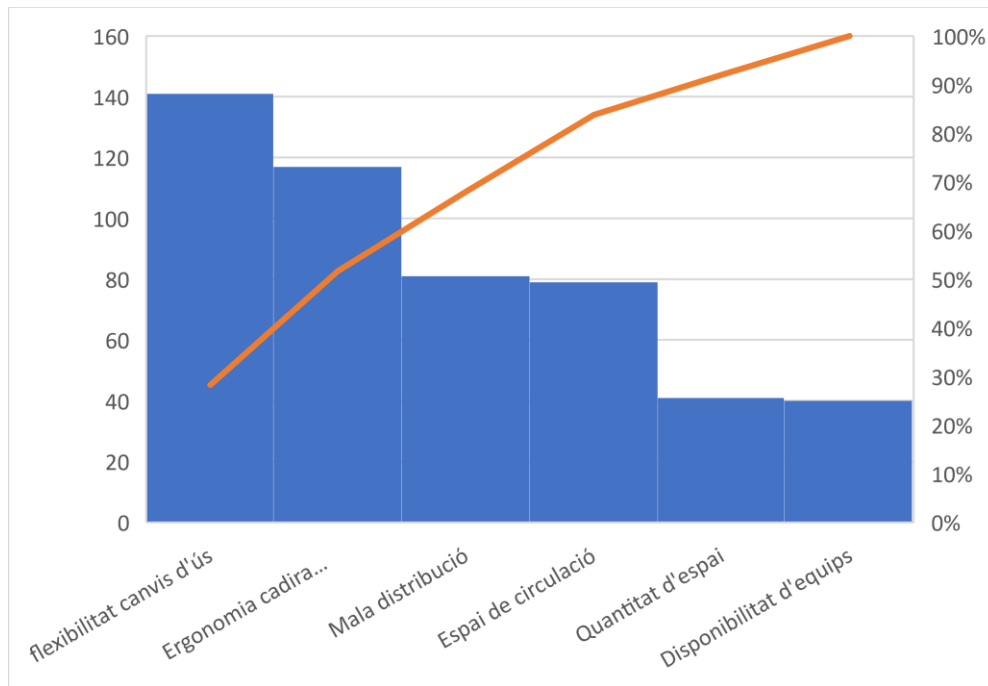


Figura 25. Motius insatisfacció de l'adequació de l'espai a les aules

A la figura 25 es poden observar els motius d'insatisfacció referents a l'adequació de l'espai a les aules. La manca de flexibilitat per a canvis d'ús (treball en equips etc.) i la ergonomia de la cadira i la taula, representen el 50% de les insatisfaccions.

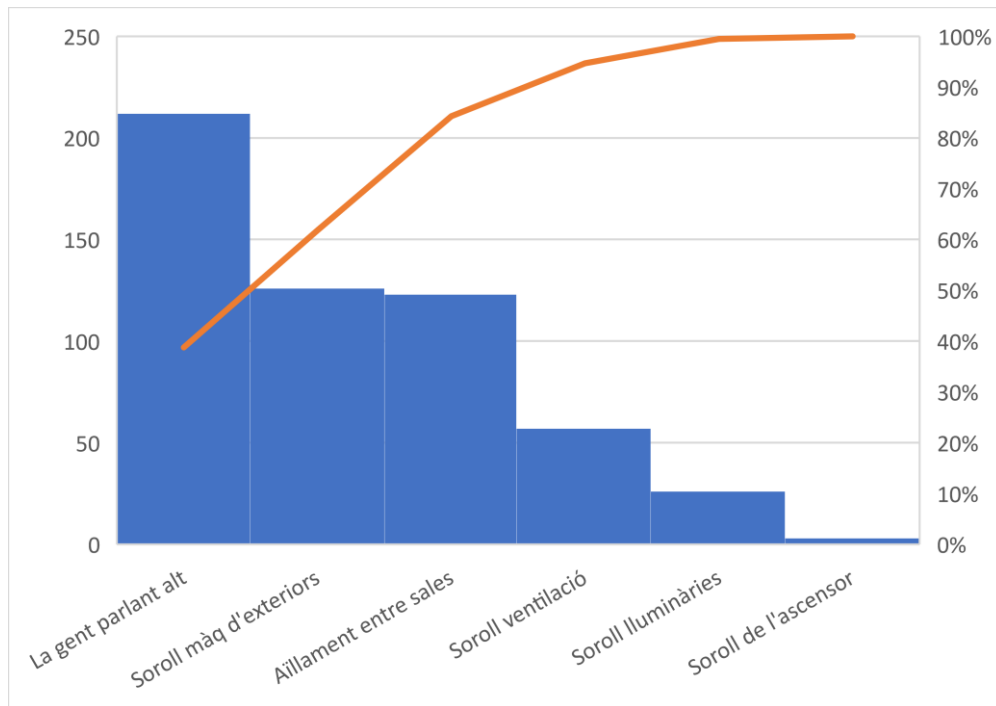


Figura 26. Motiu insatisfacció acústica a les aules

A la figura 17 es poden apreciar els motius d'insatisfacció referents a l'acústica de les aules. El principal motiu de insatisfacció és que la gent parla alt a les aules (problema de difícil solució). El soroll se les màquines exteriors i la manca d'aïllament entre sales també produeixen insatisfacció acústica a les aules.

8.4.3 Vestíbuls, passadissos i escales

El resultat obtingut a la pregunta de grau de satisfacció als vestíbuls, passadissos i escales és el següent:

	Total	C. Nord	C. Terrassa	PDI/PAS	Estudiants	Homes	Dones
Sensació tèrmica a l'hivern	3,30	3,31	3,28	3,24	3,32	3,35	3,15
Qualitat de l'aire a l'hivern	3,52	3,55	3,47	3,38	3,58	3,54	3,46
Sensació tèrmica a l'estiu	3,28	3,34	3,18	3,27	3,28	3,30	3,24
Qualitat de l'aire a l'estiu	3,40	3,45	3,31	3,36	3,42	3,41	3,38
Il·luminació	3,58	3,55	3,65	3,35	3,68	3,60	3,56
Neteja	3,94	3,90	4,02	3,74	4,02	3,95	3,91
Adequació de l'espai	3,77	3,80	3,72	3,60	3,84	3,76	3,79
Acústica	3,58	3,60	3,54	3,35	3,67	3,59	3,54
Mitjana	3,55	3,56	3,52	3,41	3,60	3,56	3,50

Taula 13. Resultats de satisfacció vestíbuls passadissos escales

Comentaris destacables sobre la satisfacció als vestíbuls, passadissos i escales:

- Els enquestats del PDI/PAS estan menys satisfets que els estudiants. El nivell de soroll als passadissos clarament afecta a la valoració del PDI/PAS per realitzar la seva activitat.
- No sembla que hi hagin diferències significatives de satisfacció entre els Campus o entre gèneres.
- La neteja és l'aspecte més ben valorat. D'altra banda, la sensació tèrmica a l'estiu és la que obté pitjor puntuació.

8.4.4 Laboratoris

El resultat obtingut a la pregunta de grau de satisfacció dels laboratoris és el següent:

	Total	C. Nord	C. Terrassa	PDI/PAS	Estudiants	Homes	Dones
Sensació tèrmica a l'hivern	3,31	3,45	3,08	3,07	3,38	3,39	3,06
Qualitat de l'aire a l'hivern	3,42	3,48	3,32	3,08	3,52	3,47	3,25
Sensació tèrmica a l'estiu	3,15	3,27	2,96	2,86	3,24	3,19	3,05
Qualitat de l'aire a l'estiu	3,24	3,29	3,17	2,94	3,33	3,27	3,16
Il·luminació	3,66	3,65	3,68	3,29	3,77	3,67	3,62
Neteja	3,87	3,91	3,80	3,54	3,96	3,88	3,83
Adequació de l'espai	3,52	3,65	3,30	3,18	3,61	3,55	3,44
Acústica	3,62	3,66	3,55	3,17	3,75	3,64	3,56
Mitjana	3,47	3,54	3,36	3,14	3,57	3,51	3,37

Taula 14. Resultats de satisfacció laboratoris

Comentaris destacables sobre la satisfacció als laboratoris

- Els enquestats del PDI/PAS estan menys satisfets que els estudiants. S'observen grans diferències en tots els aspectes avaluats. Els professors que imparteixen una assignatura, estan a un laboratori durant un període més llarg de temps, respecte a un alumne que tan sols hi realitza les pràctiques generalment un quadrimestre. Això pot portar als professors a ser més crítics amb aquest espai.
- No s'observen a primera vista diferències significatives de satisfacció entre gèneres. Al Campus Terrassa existeix una menor satisfacció amb la sensació tèrmica a l'estiu.
- La neteja és l'aspecte més ben valorat. D'altra banda, la sensació tèrmica a l'estiu és la que obté pitjor puntuació.

8.4.5 Zones d'estudi

El resultat obtingut a la pregunta de grau de satisfacció de les zones d'estudis és el següent:

**Aquesta pregunta només es realitza als estudiants.*

	Total	C. Nord	C. Terrassa	Estudiants	Homes	Dones
Sensació tèrmica a l'hivern	3,41	3,56	3,14	3,41	3,46	3,23
Qualitat de l'aire a l'hivern	3,44	3,58	3,19	3,44	3,46	3,36
Sensació tèrmica a l'estiu	3,14	3,42	2,67	3,14	3,18	3,02
Qualitat de l'aire a l'estiu	3,27	3,51	2,87	3,27	3,28	3,24
Il·luminació	3,78	3,92	3,55	3,78	3,77	3,82
Neteja	3,90	3,96	3,79	3,90	3,87	3,98
Adequació de l'espai	3,65	3,81	3,38	3,65	3,63	3,71
Acústica	3,42	3,62	3,07	3,42	3,41	3,45
Mitjana	3,50	3,67	3,21	3,50	3,51	3,48

Taula 15. Resultats satisfacció zones d'estudi

Comentaris destacables sobre la satisfacció a les zones d'estudi

- Els enquestats del Campus Terrassa estan menys satisfets que els enquestats del Campus Nord. Les diferències poden ser significatives en la sensació tèrmica, la qualitat de l'aire a l'estiu i en l'acústica.
- No s'aprecien grans diferències de satisfacció entre gèneres.
- La neteja és l'aspecte més ben valorat. D'altra banda, la sensació tèrmica a l'estiu és la que obté pitjor puntuació. Cal destacar que l'estiu és una època d'ús freqüent de les zones d'estudi degut als exàmens finals.

8.4.6 Sales de conferències

El resultat obtingut a la pregunta de grau de satisfacció a les sales de conferències és el següent:

	Total	C. Nord	C. Terrassa	PDI/PAS	Estudiants	Homes	Dones
Sensació tèrmica a l'hivern	3,31	3,45	3,08	3,07	3,38	3,39	3,06
Qualitat de l'aire a l'hivern	3,42	3,48	3,32	3,08	3,52	3,47	3,25
Sensació tèrmica a l'estiu	3,15	3,27	2,96	2,86	3,24	3,19	3,05
Qualitat de l'aire a l'estiu	3,24	3,29	3,17	2,94	3,33	3,27	3,16
Il·luminació	3,66	3,65	3,68	3,29	3,77	3,67	3,62
Neteja	3,87	3,91	3,80	3,54	3,96	3,88	3,83
Adequació de l'espai	3,52	3,65	3,30	3,18	3,61	3,55	3,44
Acústica	3,62	3,66	3,55	3,17	3,75	3,64	3,56
Mitjana	3,47	3,54	3,36	3,14	3,57	3,51	3,37

Taula 16. Resultats satisfacció sales de conferències

Comentaris destacables sobre la satisfacció a les sales de conferències:

- Els enquestats del PDI/PAS estan menys satisfets que els estudiants.
- No sembla que hi hagin diferències significatives de satisfacció entre els Campus o entre gèneres.
- La neteja és l'aspecte més ben valorat. D'altra banda la sensació tèrmica a l'estiu és la que obté pitjor puntuació.

8.4.7 Banyes

El resultat obtingut a la pregunta de grau de satisfacció als banys és el següent:

	Total	C. Nord	C. Terrassa	PD/PAS	Estudiants	Homes	Dones
Sensació tèrmica a l'hivern	3,22	3,30	3,09	3,18	3,24	3,28	3,07
Qualitat de l'aire a l'hivern	3,29	3,33	3,21	3,16	3,34	3,29	3,29
Sensació tèrmica a l'estiu	3,43	3,50	3,33	3,36	3,46	3,43	3,44
Qualitat de l'aire a l'estiu	3,32	3,37	3,22	3,15	3,38	3,30	3,35
Il·luminació	3,61	3,62	3,60	3,45	3,68	3,60	3,63
Neteja	3,44	3,40	3,50	3,51	3,41	3,34	3,70
Adequació de l'espai	3,51	3,49	3,55	3,47	3,53	3,46	3,65
Acústica	3,57	3,56	3,60	3,45	3,63	3,55	3,63
Mitjana	3,42	3,45	3,39	3,34	3,46	3,41	3,47

Taula 17. Resultats satisfacció banys

Comentaris destacables sobre la satisfacció als banys:

- No hi ha grans diferències de satisfacció entre cap categoria.
- Les dones puntuen més satisfactòriament la neteja que els homes. Això és degut probablement al fet que el número d'homes es major que el de dones, l'ús dels lavabos masculins és més freqüent.
- La il·luminació és l'aspecte més ben valorat. D'altra banda la sensació tèrmica a l'hivern és la que obté pitjor puntuació.

8.4.8 Menjadors

El resultat obtingut a la pregunta de grau de satisfacció als menjadors és el següent:

	Total	C. Nord	C. Terrassa	PDI/PAS	Estudiants	Homes	Dones
Sensació tèrmica a l'hivern	3,30	3,40	3,16	3,28	3,31	3,36	3,15
Qualitat de l'aire a l'hivern	3,21	3,29	3,10	3,24	3,20	3,27	3,05
Sensació tèrmica a l'estiu	3,16	3,31	2,93	3,24	3,13	3,19	3,08
Qualitat de l'aire a l'estiu	3,12	3,24	2,95	3,26	3,08	3,18	2,98
Il·luminació	3,50	3,45	3,58	3,46	3,51	3,53	3,43
Neteja	3,44	3,47	3,38	3,61	3,39	3,48	3,33
Adequació de l'espai	3,25	3,33	3,13	3,35	3,23	3,31	3,11
Acústica	3,27	3,31	3,21	3,32	3,26	3,30	3,20
Mitjana	3,28	3,35	3,18	3,34	3,26	3,33	3,17

Taula 18. Resultats satisfacció menjadors

Comentaris destacables sobre la satisfacció als menjadors:

- No hi ha grans diferències de satisfacció entre cap categoria.
- És la **única** zona dels edificis que els estudiants valoren pitjor que el PDI/PAS. Això és degut al major ús que en fan els estudiants.
- La il·luminació és l'aspecte més ben valorat. D'altra banda la sensació tèrmica a l'estiu és la que obté pitjor puntuació.

8.4.9 Resum dels resultats obtinguts a les diferents zones dels edificis

Resum de les dades de satisfacció de les diverses zones dels edificis:

	Total	Despatxos	Aules	Vestíbuls	Laboratoris	Zones estudi	Salas conf.	Bany	Menjadors
Sensació tèrmica a l'hivern	3,30	3,12	3,39	3,30	3,31	3,41	3,31	3,22	3,30
Qualitat de l'aire a l'hivern	3,35	3,18	3,29	3,52	3,42	3,44	3,42	3,29	3,21
Sensació tèrmica a l'estiu	3,12	3,11	2,57	3,28	3,15	3,14	3,15	3,43	3,16
Qualitat de l'aire a l'estiu	3,21	3,20	2,86	3,40	3,24	3,27	3,24	3,32	3,12
Il·luminació	3,64	3,61	3,75	3,58	3,66	3,78	3,66	3,61	3,50
Neteja	3,76	3,67	3,98	3,94	3,87	3,90	3,87	3,44	3,44
Adequació espai	3,53	3,54	3,51	3,77	3,52	3,65	3,52	3,51	3,25
Acústica	3,47	3,18	3,47	3,58	3,62	3,42	3,62	3,57	3,27
Mitjana	3,41	3,33	3,25	3,55	3,47	3,50	3,47	3,42	3,28

Taula 19. Resum satisfacció zones edificis

En aquesta taula es mostren les mitjanes obtingudes en cada zona de l'edifici en referència al aspecte del qual s'avaluen.

En verd es mostra l'aspecte més ben valorat a cada zona i en vermell el pitjor.

La neteja és l'aspecte millor valorat i els vestíbuls la zona més ben valorada.

La sensació tèrmica a l'estiu és l'aspecte pitjor valorat i les aules la zona pitjor valorada.

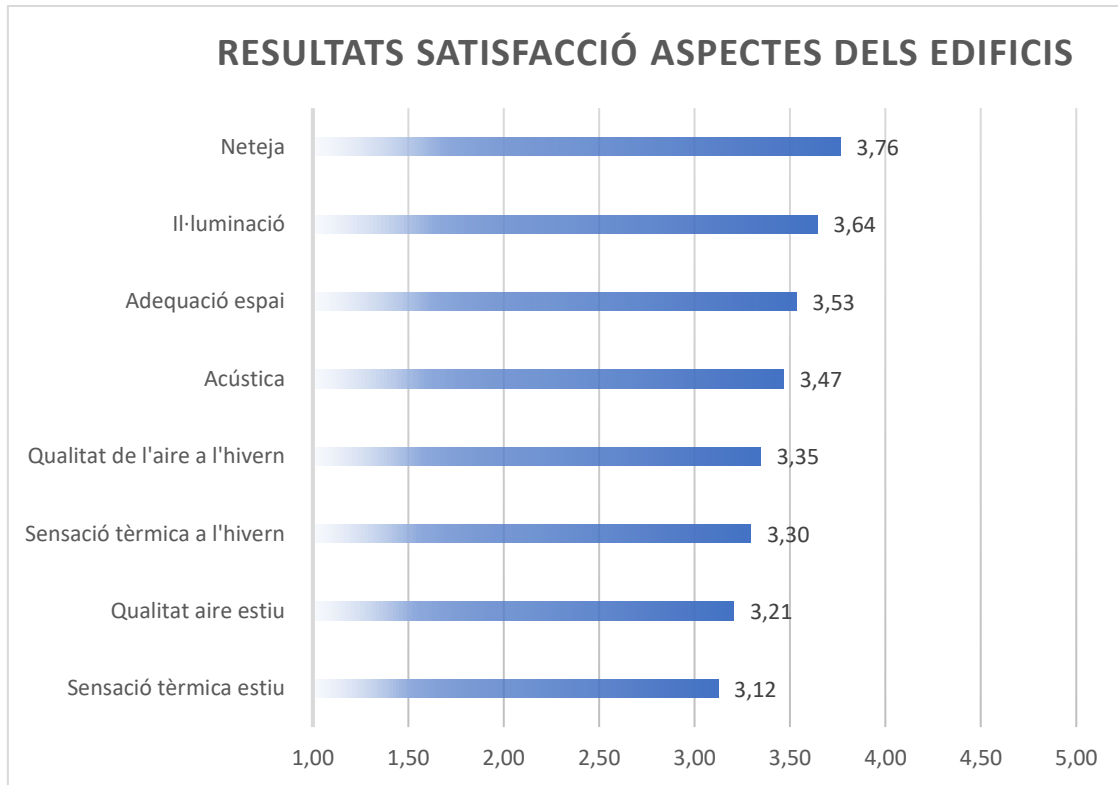


Figura 27. Resultats de satisfacció dels aspectes dels edificis

En la figura 27 es poden consultar els resultats de les valoracions de satisfacció dels diversos aspectes de les zones dels edificis.

La neteja és l'aspecte més ben valorat. Ha obtingut la millor puntuació en 6 de les 8 zones avaluades.

La sensació tèrmica a l'estiu és l'aspecte que crea més insatisfacció als enquestats. Ha obtingut la pitjor valoració en 7 de les 8 zones avaluades, tot i que gairebé sempre ha obtingut una valoració mitjana per sobre de 3 (excepte a les aules).

8.5. Resultats de satisfacció en relació a característiques globals de l'edifici

En aquest apartat es mostren els resultats obtinguts a les preguntes de satisfacció referents a l'accessibilitat, estat de conservació, sistemes de seguretat i sistemes d'eficiència energètica.

8.5.1. Resultats satisfacció accessibilitat edificis

Resultats obtinguts per categories referents a la satisfacció de l'accessibilitat als edificis on es realitza l'activitat:

Accessibilitat

Total	Campus Nord	Campus Terrassa	PDI/PAS	Estudiants	Home	Dona
3,73	3,78	3,63	3,77	3,71	3,72	3,75

Taula 20. Resultats de satisfacció de l'accessibilitat als edificis

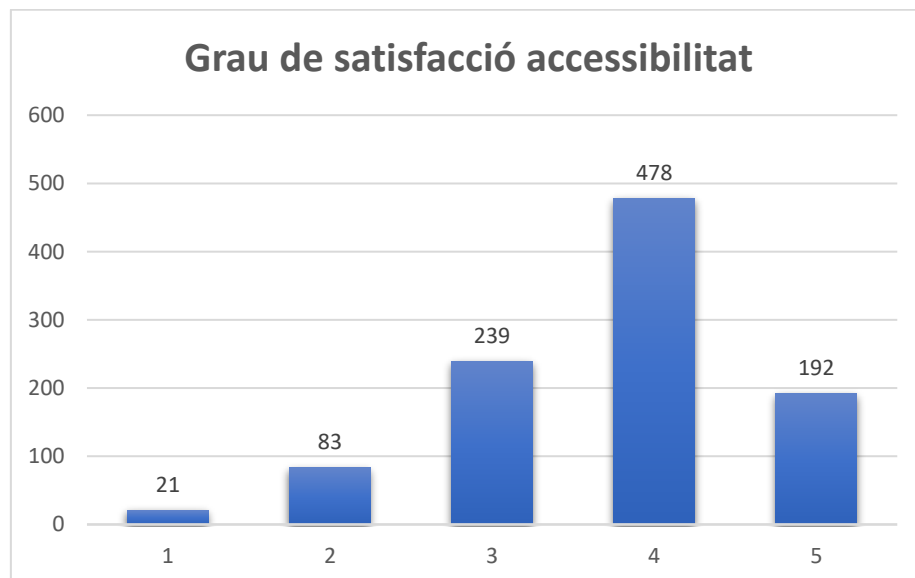


Figura 28. Resultats satisfacció accessibilitat

A la figura 28, es pot observar en el diagrama de barres que la majoria dels enquestats estan satisfets amb l'accessibilitat. Ha obtingut una mitjana de valoració de 3,73.

S'observen diferències de satisfacció entre Campus, sent el Campus Nord (3,78) més satisfet que el Campus Terrassa (3,63). L'antiguitat major dels edificis del Campus Terrassa podria tenir-hi relació.

8.5.2 Resultats satisfacció estat de conservació dels edificis

Resultats obtinguts per categories referents a la satisfacció de l'estat de conservació dels edificis i les instal·lacions on es realitza l'activitat:

Estat de conservació

Total	Campus Nord	Campus Terrassa	PDI/PAS	Estudiants	Home	Dona
3,29	3,42	3,07	3,10	3,37	3,28	3,31

Taula 21. Resultats de satisfacció de l'estat de conservació dels edificis

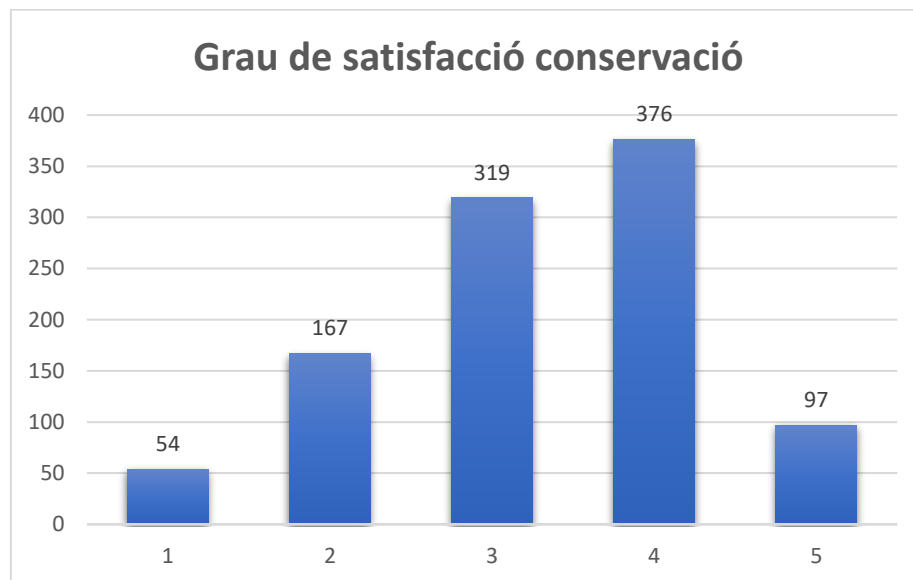


Figura 29. Resultats satisfacció amb l'estat de conservació de l'edifici

L'estat de conservació ha obtingut una mitjana de valoració de 3,29.

S'observen diferències de satisfacció entre Campus, sent el Campus Nord (3,42) més satisfet que el Campus Terrassa (3,07). L'edat de l'edifici és una variable relacionada amb aquesta satisfacció.

També s'observen diferències de satisfacció entre el PDI/PAS (3,10), el qual està menys satisfet que els estudiants (3,37).

Els motius que produeixen insatisfacció als enquestats en referència a la conservació dels edificis, es mostren mitjançant un diagrama de Pareto:

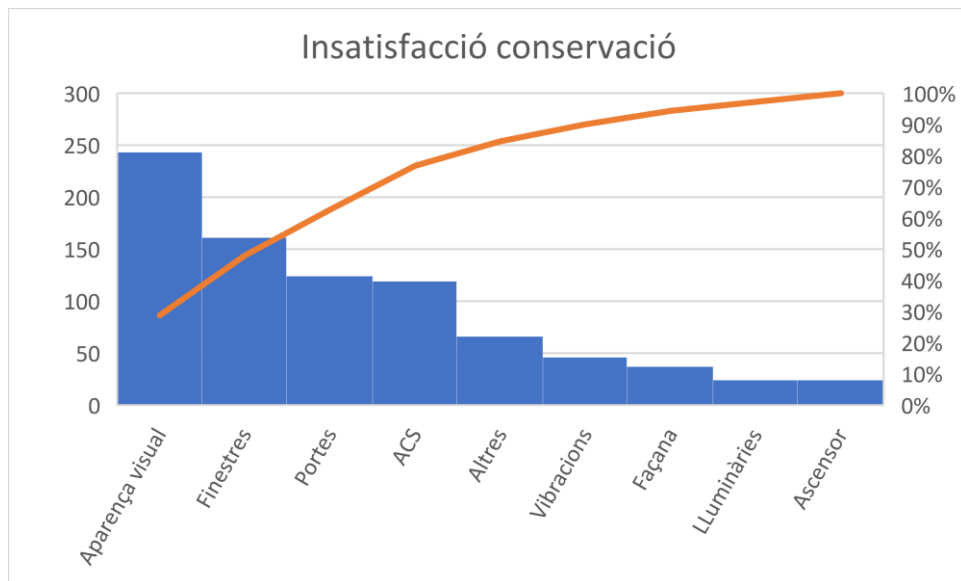


Figura 30. Motius insatisfacció conservació

Nom	Abreviació	Total
Problemes d'aparença visual (es necessita pintar la paret)	Aparença visual	243
Finestres que no funcionen correctament	Finestres	161
Portes que no funcionen correctament	Portes	124
Equip que no funciona (aire condicionat)	ACS	119
Altres	Altres	66
Vibració de l'estructura	Vibracions	46
Els elements de la façana no estan ben ancorats	Façana	37
L·luminàries cremades	L·luminàries	24
Ascensor que no funciona	Ascensor	24

Taula 22. Motius d'insatisfacció de l'estat de conservació

En la figura 30 s'aprecia que els problemes d'aparença visual i el mal funcionament de les finestres produeixen el 50% de les insatisfaccions en relació a la conservació de l'edifici.

8.5.3 Resultats satisfacció sistemes de seguretat dels edificis

Resultats referents a la seguretat:

Es presenten els resultats obtinguts en referència al coneixement dels sistemes de seguretat i telèfon d'emergència.

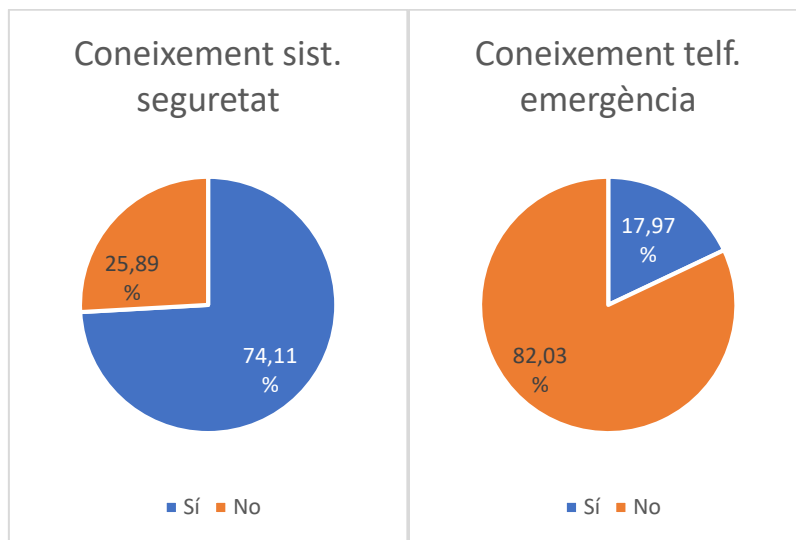


Figura 31. Coneixement sistemes seguretat i telèfon d'emergència.

En aquest gràfics s'observa que els enquestats majoritàriament, coneixen els sistemes de seguretat dels edificis, però per altra banda no coneixen el telèfon d'emergència del centre de control de l'edifici.

Resultats obtinguts per categories referents a la satisfacció de la seguretat dels edificis on es realitza l'activitat:

Seguretat

Total	Campus Nord	Campus Terrassa	PDI/PAS	Estudiants	Home	Dona
3,12	3,14	3,08	3,18	3,10	3,14	3,08

Taula 23. Resultats de satisfacció de la seguretat dels edificis

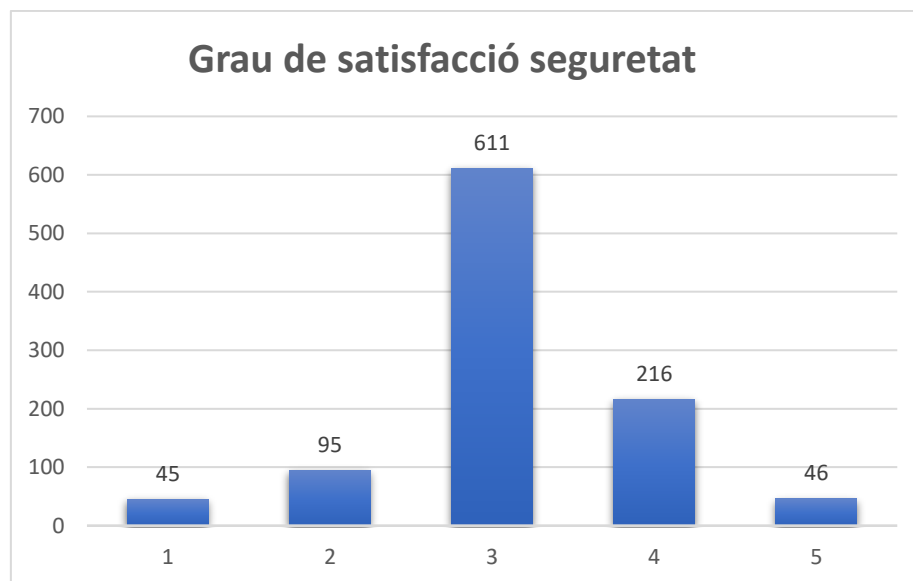


Figura 32. Resultats satisfacció seguretat

La seguretat ha obtingut una mitjana de valoració de 3,12. És relativament baixa en comparació amb les altres característiques dels edificis. El 60% dels enquestats té una postura neutre de satisfacció. Es pot extreure que la seguretat no és considerat un tema important o no es considera un servei important.

No s'observen grans diferències entre col·lectius.

Els motius que produeixen insatisfacció als enquestats en referència a la seguretat dels edificis, són els següents:

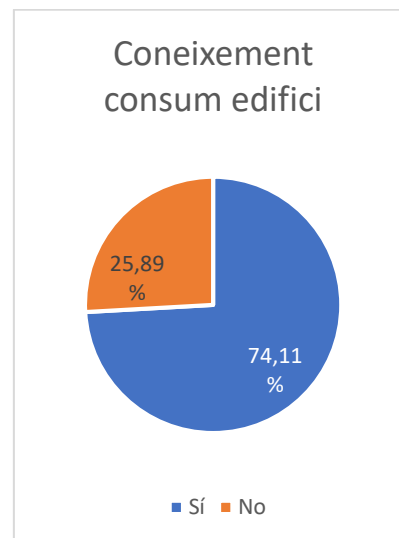
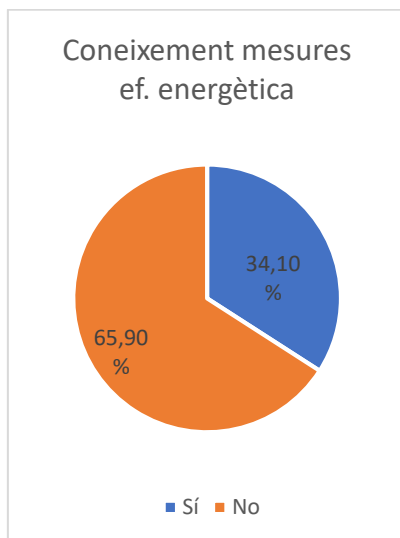
Nom	Abreviació	Total	Total
Algú ha robat les meves coses	Robatori	78	32%
No hi ha control d'accessos	Control accés	158	64%
Altres	Altres	11	4%

Taula 24. Resultats insatisfacció seguretat

A la taula 24 s'observa que el major motiu d'insatisfacció és la falta de control d'accessos. Alguns edificis són públics, per tant no és possible realitzar control d'accés.

8.5.4 Coneixement mesures eficiència energètica:

Els següents resultats mostren el coneixement dels enquestats sobre les mesures d'eficiència energètica de l'edifici, i la web on poder consultar el consum d'aquest:



Figures 33 i 34. Coneixement mesures ef. Energètica i Coneixement web consums edifici

En les figures 33 i 34 es pot observar que, dos de cada tres enquestats tenen coneixement de les mesures d'eficiència energètica de l'edifici. Per altre banda, només un 25% te coneixement de l'existència de la web on es poden consultar els consums dels edificis de la UPC [1].

9. Inferència estadística sobre la influència de diferents factors en la satisfacció

Primer es realitzen diverses proves estadístiques, per comprovar si les satisfaccions dels enquestats tenen relació amb certes característiques dels edificis.

Després, també es comprovarà amb les proves estadístiques, si les diferències de satisfacció entre campus, gènere o col·lectiu, són realment significatives o només qüestió d'atzar.

S'han obtingut els següents resultats:

9.1 Dependències entre les satisfaccions dels enquestats i les característiques dels edificis

Satisfacció tèrmica a les aules a l'estiu en funció del tipus de refrigeració:

Per a trobar si existeix lligam entre una variable nominal (tipus de refrigeració), i una variable ordinal (satisfacció de la sensació tèrmica a l'estiu a les aules), s'utilitza la prova de χ^2 . S'utilitza un risc $\alpha = 0,05$. S'utilitza la mateixa prova sempre que es busqui la relació entre una variable nominal i una ordinal:

S'obtenen els següents resultats:

			Aules ST estiu					Total
			1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Tipus refrigeració	0	Recompte	60	142	96	120	21	439
		Residu estandarditzat	-1,1	-1,0	,2	1,5	1,0	
	Fan coil	Recompte	0	5	6	4	0	15
		Residu estandarditzat	-1,5	-,1	1,6	,2	-,8	
	Fan coil + UTA	Recompte	3	20	13	5	0	41
		Residu estandarditzat	-1,4	1,5	1,4	-1,5	-1,3	
	Splits	Recompte	46	77	34	37	6	200
		Residu estandarditzat	2,6	,8	-1,4	-1,6	-,6	
	Total		109	244	149	166	27	695

Taula 25. Taula contingència tipus refrigeració i ST estiu a les aules

	Valor	gl	Significació asimptòtica
Chi2 de Pearson	32,756 ^a	12	,001
N de casos vàlids	695		

Taula 26. Prova de χ^2 tipus refrigeració i ST estiu a les aules

El resultat obtingut del nivell de significació (0,001), és la probabilitat de superar el valor calculat de l'estadístic (32,756) sota la hipòtesi d'independència. Com que el nivell de significació és menor que α , es rebutja la independència de les dues variables. Per tant, es conclou que les dues variables tenen un lligam.

El fet de tenir un sistema de refrigeració diferent, fa variar la satisfacció dels estudiants envers a la sensació tèrmica a l'estiu a les aules. A més, les valoracions de satisfacció són molt baixes, tots els tipus de refrigeració estan per sota de 3 (neutre) en puntuació dels enquestats. Se'n pot concloure que el sistema de refrigeració per a les aules no està ben dimensionat.

Els edificis que disposen de sistema de refrigeració Splits, la refrigeració només arriba als despatxos, per tant, no afecta a les aules, aquestes no tenen refrigeració, i això provoca que obtingui la pitjor valoració. El sistema que crea una satisfacció més gran és el fan coil.

Satisfacció tèrmica als despatxos a l'estiu en funció del tipus de refrigeració:

En aquest cas, torna a aparèixer una variable ordinal i una nominal, així que es realitza la prova de χ^2 . S'utilitza un risc α de 0.05.

			Despatx ST estiu					Total
			1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Tipus refrigeració	0	Recompte	0	6	0	1	0	7
		Residu estandarditzat	-,8	2,9	-1,2	-1,0	-,5	
	Fan coil	Recompte	2	12	9	10	0	33
		Residu estandarditzat	-,5	,9	,8	-,7	-1,1	
	Fan coil + UTA	Recompte	6	15	13	20	3	57
		Residu estandarditzat	,4	-,3	,3	-,4	,5	
	Splits	Recompte	8	18	16	38	4	84
		Residu estandarditzat	,2	-1,2	-,4	1,1	,4	
	Total		16	51	38	69	7	181

Taula 27. Taula contingència tipus de refrigeració i ST tèrmica als despatxos

	Valor	Gl	Significació asimptòtica
Chi2 de Pearson	18,736 ^a	12	,095
N de casos vàlids	181		

Taula 28. Prova de χ^2 tipus de refrigeració i ST tèrmica als despatxos

Observant el nivell de significació a la taula 28, es pot comprovar que en aquest cas no existeix lligam entre variables.

Tot i això, a la taula 27, s'aprecia que el sistema Split és el més ben valorat (l'únic puntuat per sobre de 3). Això és degut a que aquest sistema permet més autonomia als usuaris, ja que el sistema fan coil és un sistema distribuït que es gestiona globalment per tot l'edifici.

Satisfacció general de l'edifici en funció del tipus de refrigeració:

Les úniques zones dels edificis en que no han presentat un lligam entre la satisfacció tèrmica a l'estiu i el tipus de refrigeració han sigut: els despatxos, ja que el sistema Splits permet regular personalment el sistema, els banys, zona a la qual no hi arriba el sistema de refrigeració, i els menjadors, lloc en que només s'hi accedeix a hores puntuals del dia.

A les altres zones (aules, vestíbuls, laboratoris, àrees d'estudi i sales de conferència) la relació ha estat significativa. Les proves de significació es poden consultar a l'Annex 3.

A continuació, es comprova amb la prova de χ^2 , si hi ha correlació entre la satisfacció general envers l'edifici i el tipus de refrigeració:

			Satisfacció general					Total	
			1,0	2,0	3,0	4,0	5,0		
Tipus refrigeració	0	Recompte	9	27	138	234	47	455	
		Residu estandarditzat	-,6	-2,7	-,6	1,2	1,5		
	Fan coil	Recompte	0	0	12	21	4	37	
		Residu estandarditzat	-,9	-1,9	,1	,8	,5		
	Fan coil + UTA	Recompte	1	3	20	32	4	60	
		Residu estandarditzat	-,4	-1,2	,2	,7	-,4		
	Splits	Recompte	9	47	80	85	10	231	
		Residu estandarditzat	1,4	5,1	,7	-2,4	-2,1		
	Total		Recompte	19	77	250	372	65	783

Taula 29. Taula contingència entre satisfacció general i tipus de refrigeració

	Valor	gl	Significació asimptòtica
Chi2 de Pearson	57,732 ^a	12	,000
N de casos vàlids	783		

Taula 30. Prova de χ^2 satisfacció general i tipus de refrigeració

A la taula 30 s'aprecia que existeix lligam entre les variables. Per tant, el sistema de refrigeració influeix en la satisfacció que té l'enquestat en vers l'edifici on realitza l'activitat. Aplicar millores en el sistema de refrigeració, farà augmentar la satisfacció dels usuaris de la UPC.

Tipus de calefacció i satisfacció tèrmica a les aules d'estudi a l'hivern:

En aquest cas, torna a aparèixer una variable ordinal i una nominal, així que es realitza la prova de χ^2 . S'utilitza un risc α de 0.05.

			Aules ST hivern					Total
			1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Tipus calefacció	Fan coil	Recompte	3	6	18	17	5	49
		Residu estandarditzat	,3	-,4	1,5	-,7	-,7	
	Radiador	Recompte	22	67	113	198	65	465
		Residu estandarditzat	-,5	-,1	-,5	,7	,0	
	UTA	Recompte	10	25	40	57	23	155
		Residu estandarditzat	,7	,5	,1	-,8	,3	
Total		Recompte	35	98	171	272	93	669

Taula 31. Taula de contingència entre tipus calefacció i ST hivern a les aules

	Valor	gl	Significació asimptòtica
Chi² de Pearson	5,876 ^a	8	,661
N de casos vàlids	669		

Taula 32. Prova de χ^2 tipus calefacció i ST hivern a les aules

El resultat obtingut del nivell de significació (0.661), és la probabilitat de superar el valor calculat de l'estadístic (5,652) sota la hipòtesi d'independència. Com que el nivell de significació és més gran que α , s'accepta la independència de les dues variables.

El resultat es repeteix als despatxos, als vestíbuls, passadissos/escales i a les sales de conferència, tal i com es pot comprovar a l'Annex 3.

Els resultats de significació de la taula 30 ens indiquen que els usuaris poden estar satisfets o no amb la sensació tèrmica a les aules, però aquesta satisfacció no depèn del sistema de calefacció. Se'n pot deduir que els sistemes de calefacció estan ben dimensionats.

Gairebé tots els edificis tenen el mateix sistema de calefacció des de que van ser construïts, i ja llavors es va seleccionar el millor sistema possible, sigui amb radiadors o per aire (UTAs).

A la taula 29 s'aprecia que els edificis amb sistema de calefacció per radiadors són els que millor satisfacció obtenen. Els edificis calefactats per UTA no obtenen tan bona satisfacció. Aquests calefacteren per aire el qual pot provocar corrents, assecament de l'ambient, etc. Els sistemes UTA també tenen una regulació més complicada, ja que si generen més caudal d'aire del previst augmenta el nivell de soroll, i si en generen de menys no serà capaç de induir suficient per compensar les cargues. També és cert que aquest sistema és més eficient energèticament [15].

Factor d'ombra i satisfacció il·luminació als laboratoris

En aquest cas es realitzaran dues proves estadístiques:

- Per a buscar si existeix lligam entre dues variables ordinals (rati del factor d'ombra i satisfacció de il·luminació als laboratoris) s'utilitza la prova de Gamma. S'utilitza un risc α de 0.05
- Per a buscar si existeix lligam entre una variable d'escala (factor d'ombra), i una variable ordinal (satisfacció de il·luminació als laboratoris), s'utilitza la prova de Spearman. S'utilitza un risc α de 0.05

Gamma:

			Laboratoris il·luminació					Total
			1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Factor d'ombra	Baix	Recompte	21	33	128	267	115	564
		Residu estandarditzat	-,9	-,4	-1,1	,6	1,0	
	Mitjà	Recompte	2	4	12	10	2	30
		Residu estandarditzat	,5	1,5	1,7	-1,0	-1,5	
	Alt	Recompte	6	3	18	12	1	40
		Residu estandarditzat	3,1	,3	2,5	-1,5	-2,4	
Total		Recompte	29	40	158	289	118	634

Taula 33. Taula de contingència entre factor d'ombra i satisfacció de la il·luminació al laboratori

		Valor	Error estandarditzat asimptòtic ^a	T aproximat	Significació aproximada
Ordinal por ordinal	Gamma	-,499	,070	-5,337	,000
N de casos vàlids		634			

Taula 34. Prova de Gamma factor d'ombra i satisfacció de la il·luminació al laboratori

A la taula 34, s'observa que la prova és significativa, i a més, té un valor de gamma de -0,499, el qual indica una forta correlació negativa. D'aquí s'extreu que els enquestats, estan més satisfets amb els laboratoris dels edificis que tenen un baix factor d'ombra. Això pot ser degut a que la il·luminació artificial d'aquells no sigui la adequada i la il·luminació natural sigui necessària.

Es comprova la significació mitjançant la prova de Spearman, per a la variable quantitativa del factor d'ombra:

			Laboratoris il·luminació
Rho de Spearman	Factor d'ombra	Coeficient de correlació	-,157
		Sig. (bilateral)	,000
		N	637

Taula 35. Prova de Spearman factor d'ombra i satisfacció de la il·luminació al laboratori

A la taula 35 s'aprecia que la relació entre variables és significativa, però amb Spearman obtenim una correlació negativa menor.

Satisfacció seguretat edifici enfront de la Satisfacció general:

S'utilitza la prova de gamma ja que busquem si existeix correlació entre dues variables ordinals.

			Satisfacció general					Total
			1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Seguretat edifici	1,0	Recompte	8	17	13	6	1	45
		Residu estandarditzada	6,9	5,6	-,5	-3,2	-1,4	
	2,0	Recompte	3	24	44	22	2	95
		Residu estandarditzada	,6	4,4	2,2	-3,3	-2,1	
	3,0	Recompte	11	59	240	266	35	611
		Residu estandarditzada	-,8	-,7	2,6	-,8	-2,1	
	4,0	Recompte	1	6	39	146	24	216
		Residu estandarditzada	-1,8	-3,5	-3,9	4,7	1,6	
	5,0	Recompte	0	1	1	24	20	46
		Residu estandarditzada	-1,0	-1,8	-3,7	,6	8,4	
Total		Recompte	23	107	337	464	82	1013

Taula 36. Taula de contingència entre la satisfacció de la seguretat i la satisfacció general

		Valor	Error estandarditzat asimptòtic ^a	T aproximat	Significació aproximada
Ordinal por ordinal	Gamma	,591	,034	14,278	,000
N de casos vàlids		1013			

Taula 37. Prova Gamma satisfacció de la seguretat i la satisfacció general

Visualitzant les dades obtingudes de l'estudi preliminar de la satisfacció de la seguretat a l'edifici (8.5.3), es podria treure un idea inicial de que la seguretat no és un aspecte important per als enquestats, ja que un gran percentatge d'aquest l'ha ha valorat neutre. Els resultats de la taula 37 ens indiquen totalment el contrari. El nivell de significació ens indica que existeix lligam entre les dues variables, i el valor de Gamma (0,591), ens marca que existeix una forta correlació positiva. Això es pot apreciar a la als valors taula 36, on s'observa que una satisfacció positiva de la seguretat implica una bona satisfacció general de l'edifici, i a la inversa.

Satisfacció conservació de l'edifici i any de construcció

S'utilitza la prova de Spearman ja que busquem si existeix correlació entre una variable ordinal, la satisfacció de la conservació, i una variable quantitativa, l'any de construcció de l'edifici.

			Conservació edifici
Rho de Spearman	Any de construcció	Coeficient de correlació	,171
		Sig. (bilateral)	,000
			783

Taula 38. Prova de Spearman entre la satisfacció de la conservació i l'any de construcció

A la taula 38 s'aprecia que existeix un lligam entre variables. El valor de la rho de Spearman (0,171), ens indica una lleugera correlació positiva. Els enquestats estan més satisfets amb la conservació dels edificis més nous. Aquesta correlació no és gaire gran, possiblement degut a la major exigència dels aspectes de conservació que exigeixen els enquestats amb els edificis mes nous de la UPC.

A continuació, es comprova si existeix una relació significant entre l'any de construcció de l'edifici i la satisfacció general d'aquest:

			Satisfacció general
Rho de Spearman	Any de construcció	Coeficient de correlació	,191
		Sig. (bilateral)	,000
		N	783

Taula 39. Prova de Spearman entre l'any de construcció i la satisfacció general.

Tal i com s'observa a la taula 39, existeix un lligam, els enquestats que realitzen la seva activitat en un edifici més nou estan generalment més satisfets.

9.2 Diferències de satisfaccions importants entre Campus, gènere o col·lectiu:

En aquest apartat es realitzen proves entre variables nominals (categories) i ordinals (satisfaccions). Per tant, la prova estadística adequada sempre serà de χ^2 . S'utilitza un risc α de 0.05.

9.2.1 Diferències de satisfaccions importants entre Campus:

Es busca si hi ha una diferència significativa en la satisfacció general entre els dos Campus

			Satisfacció general					Total
			1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Campus Nord	Recompte		13	48	197	330	58	646
	Residu estandarditzat		-,4	-2,4	-1,2	2,0	,8	
Campus Terrassa	Recompte		10	59	140	134	24	367
	Residu estandarditzat		,6	3,2	1,6	-2,6	-1,0	
Total		Recompte	23	107	337	464	82	1013

Taula 40. Taula de contingència entre Campus i satisfacció general

	Valor	gl	Significació asimptòtica
Chi2 de Pearson	33,774 ^a	4	,000
N de casos vàlids	1013		

Taula 41. Prova de χ^2 entre Campus i satisfacció general

El resultat obtingut del nivell de significació (0,000), és la probabilitat de superar el valor calculat de l'estadístic (33.774). Com que el nivell de significació es menor que α , es rebutja la independència de les dues variables. Per tant, la diferència de satisfacció segons el Campus és significant. Els alumnes del Campus Nord estan significativament més satisfets que els del Campus Terrassa.

Això podria ser degut a la diferència d'edat dels edificis dels campus, ja que els del campus Terrassa són generalment més antics.

Es realitza la prova per saber si la satisfacció de l'estat de conservació dels edificis, presenta una diferència significativa entre els Campus:

			Conservació edifici					Total
			1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Campus Nord	Recompte		27	81	200	270	68	646
	Residu estandarditzat		-1,3	-2,5	-,2	2,0	,8	
Campus Terrassa	Recompte		27	86	119	106	29	367
	Residu estandarditzat		1,7	3,3	,3	-2,6	-1,0	
Total			54	167	319	376	97	1013

Taula 42. Taula de contingència entre Campus i la satisfacció de la conservació

	Valor	gl	Significació asimptòtica
Chi2 de Pearson	33,639 ^a	4	,000
N de casos vàlids	1013		

Taula 43. Prova de χ^2 entre Campus i la satisfacció de la conservació

Com s'observa a la taula 43, les diferències són significatives.

Les diferències entre Campus també han resultat significatives en la satisfacció tèrmica a les aules a l'estiu, però no a l'hivern.

Per al que fa a les sales d'estudi, les diferències han resultat significatives en tots els aspectes (excepte en la il·luminació). Les zones d'estudi del Campus Nord són molt més ben valorades que les del Campus Terrassa.

Per altre banda, la diferència de satisfacció de la seguretat no ha estat significativa.

9.2.2 Diferències de satisfaccions importants entre col·lectius:

Satisfacció als laboratoris entre PDI/PAS i estudiants:

Respecte la il·luminació:

			Laboratoris il·luminació					Total
			1	2	3	4	5	
PDI	PDI/PAS	Recompte	11	18	72	71	11	183
Pas/Estudiant		Residu estandarditzat	1,5	1,7	3,5	-1,4	-3,7	
	Student	Recompte	21	37	145	307	133	643
		Residu estandarditzat	-,8	-,9	-1,8	,7	2,0	
Total		Recompte	32	55	217	378	144	826

Taula 44. Taula de contingència entre col·lectius i satisfacció de la il·luminació als laboratoris

	Valor	gl	Significació asimptòtica
Chi2 de Pearson	41,714 ^a	4	,000
N de casos vàlids	826		

Taula 45. Prova de χ^2 entre col·lectius i satisfacció de la il·luminació als laboratoris

Respecte l'adequació de l'espai:

Taula creuada

			Laboratoris adequació espai					Total
			1	2	3	4	5	
PDI	PDI/PAS	Recompte	9	33	67	64	10	183
Pas/Estudiant		Residu estandarditzat	-,4	2,9	2,8	-1,3	-3,7	
	Student	Recompte	37	57	149	274	126	643
		Residu estandarditzat	,2	-1,6	-1,5	,7	2,0	
Total		Recompte	46	90	216	338	136	826

Taula 46. Taula de contingència entre col·lectius i satisfacció de l'adequació a l'espai dels laboratoris

	Valor	gl	Significació asimptòtica
Chi2 de Pearson	40,317 ^a	4	,000
N de casos vàlids	826		

Taula 47. Prova de χ^2 entre col·lectius i satisfacció de l'adequació a l'espai dels laboratoris

El resultat obtingut en ambdós del nivell de significació (0,000), és la probabilitat de superar el valor calculat de l'estadístic . Com que el nivell de significació es menor que α , es rebutja la independència de les dues variables. Per tant, la diferència de satisfacció entre PDI/PAS i estudiants és significant.

Això és degut a que, un alumne generalment només utilitza el laboratori per a realitzar pràctiques d'una assignatura, i en cas de superar-la probablement no torni a utilitzar el mateix laboratori. Un professor que imparteix una assignatura, tots els quadrimestres estarà en aquell laboratori, si quelcom li produeix una insatisfacció serà més molest, per tant serà més exigent amb les satisfaccions sobre els aspectes del laboratori on treballi. En els altres aspectes del laboratori, la sensació tèrmica a l'hivern, a l'estiu, la qualitat de l'aire a l'hivern, a l'estiu i la neteja, en tots les diferències també han sigut significatives.

Satisfacció als menjadors entre PDI/PAS i estudiants:

Els menjadors són la única zona la qual el PDI/PAS ha valorat més satisfactòriament que els estudiants. S'analitza si les diferències són significatives.

			Menjadors QA estiu					Total
			1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
PDI Pas/Estudiant	PDI/PAS	Recompte	3	16	83	37	12	151
		Residu estandarditzat	-2,7	-1,7	3,0	-,5	-,5	
	Student	Recompte	52	90	179	140	48	509
		Residu estandarditzat	1,5	,9	-1,6	,3	,3	
Total		Recompte	55	106	262	177	60	660

Taula 48. Taula de contingència entre satisfacció de la qualitat de l'aire a l'estiu i els col·lectius

	Valor	gl	Significació asimptòtica
Chi2 de Pearson	25,278 ^a	4	,000
N de casos vàlids	660		

Taula 49. Prova de chi2 entre la satisfacció de la qualitat de l'aire a l'estiu i els col·lectius

La taula 49 ens mostra que les diferències són significatives. A la taula 48 s'aprecia en el residu estandarditzat, que el col·lectiu PDI/PAS té una satisfacció molt neutre, i per altre banda els estudiants tenen satisfaccions més extremes. El major ús que en fan aquest dels menjadors, els fa ser més crítics, positivament o negativament, amb la satisfacció dels menjadors.

9.2.3 Diferències de satisfaccions importants entre gèneres:

S'observen grans diferències en la satisfacció de la neteja dels banys depenent del gènere:

			Banys neteja					Total
			1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Gènere	Dona	Recompte	11	27	51	138	54	281
		Residu estandarditzat	-1,9	-2,0	-2,0	3,1	,8	
	Home	Recompte	58	113	188	236	116	711
		Residu estandarditzat	1,2	1,3	1,3	-2,0	-,5	
Total		Recompte	69	140	239	374	170	992

Taula 50. Taula de contingència entre gènere i satisfacció de la neteja als banys

	Valor	gl	Significació asimptòtica
Chi2 de Pearson	31,122 ^a	4	,000
N de casos vàlids	992		

Taula 51. Prova de chi2 entre gènere i satisfacció de la neteja als banys

El resultat obtingut del nivell de significació (0,000), és la probabilitat de superar el valor calculat de l'estadístic (31,122). Com que el nivell de significació es menor que α , es

rebutja la independència de les dues variables. Per tant, la diferència de satisfacció de la neteja dels banys segons el gènere és significant.

Això pot ser degut a la diferència en el cens entre homes i dones. El major nombre de homes fa que sigui més complicat mantenir la neteja en els banys d'homes.

Com s'ha comentat a l'apartat 7, el gènere masculí representa el 74,2% de la comunitat de la UPC

10. Estudi d'impacte ambiental

En aquest treball s'estudien les satisfaccions dels estudiants i el col·lectiu PDI/PAS respecte a aspectes dels edificis on realitzen la seva activitat. Analitzar les insatisfaccions d'alguns d'aquests aspectes, pot contribuir a una millora del consum energètic. Per exemple, si es donés el cas de insatisfaccions amb la sensació tèrmica a l'estiu, i el motiu d'aquesta insatisfacció fos que fa massa fred, s'hauria de reduir el nivell dels sistema de refrigeració. El mateix cas si es produís una insatisfacció tèrmica a l'hivern degut a que fes massa calor, s'hauria de reduir el nivell del sistema de calefacció. També es pot donar el cas de un accés de llum artificial provoqui una insatisfacció per al que fa a la il·luminació. Els resultats obtinguts i el posterior anàlisi ajudaran a futures accions per a poder reduir els consums dels edificis de la UPC.

11. Resum del Pressupost

Els costos totals de la realització del projecte es divideixen en dues grans parts, els costos associats als recursos humans, i els costos provinents de les llicències de programari.

Despeses	Preu (€)
Recursos humans	9.000
Programari	512
Total	9.512

Taula 52. Cost total

El cost total per a la realització del projecte és de **9.512€**.

12. Conclusions

L'enquesta ha obtingut un total de 1013 respostes vàlides, una mostra suficientment gran per a obtenir resultats significatius.

La participació ha sigut clarament superior en el Campus Nord, i per tant la mostra del Campus és més gran que la del Campus Terrassa. Per al que fa al gènere, la participació ha esdevingut molt semblant. S'han obtingut més respostes per part dels homes que de les dones, però amb un percentatge molt semblant al de la distribució de la comunitat per gèneres de la UPC. Per al que fa als col·lectius, PDI/PAS ha obtingut una participació molt superior respecte als estudiants.

La valoració mitjana global dels enquestats en referència a l'edifici on realitzen l'activitat ha estat de 3,47. Aquest resultat es troba entre una valoració neutre i satisfactòria. Només el 12,9% dels enquestats suspensen la satisfacció global de l'edifici. Els resultats globals són bons, però hi ha molt marge de millora per a poder reduir les insatisfaccions.

La diferència de satisfacció global entre els Campus, ha resultat ser significativa. Només el 9,4% dels enquestats del Campus Nord suspensen la satisfacció, enfront del 18,8% del Campus Terrassa. Les diferències de satisfaccions entre Campus que també han resultat ser significatives són: satisfacció de la conservació dels edificis, sensació tèrmica i la qualitat de l'aire a l'estiu a les aules, i tots els aspectes avaluats de satisfacció a les zones d'estudi. Es conclou, per tant, que els usuaris del Campus Nord estan clarament més satisfets que els usuaris del Campus Terrassa.

Per al que fa els col·lectius, els estudiants estan lleugerament més satisfets que el PDI/PAS, però les diferències no són significatives. En 5 de les 6 zones avaluades per ambdós col·lectius, la mitjana de valoració ha sigut superior en els estudiants, tan sols els menjadors la valoració ha sigut més positiva per part del PDI/PAS. La diferència de satisfacció als laboratoris si ha resultat ser significativa, el PDI/PAS estan més insatisfets respecte els estudiants.

Les satisfaccions globals per gènere han esdevingut molt semblants. Les diferències han sigut mínimes en la majoria dels aspectes avaluats. Tan sols la satisfacció respecte els banys ha resultat ser significativa, sent les dones més satisfetes, resultat lògic tenint en compte que el nombre d'homes a la comunitat UPC és molt més gran que el de dones.

Per al que fa als edificis, dels 43 que han estat avaluats, 18 han obtingut almenys 10 respostes. D'aquests, els edificis del Campus Nord B3 i B4-B5, han obtingut les millors valoracions de satisfacció, amb un 4,08 i 3.9 respectivament. Els 10 edificis més ben valorats, pertanyen tots al Campus Nord. En la onzena posició es troba el TR1, el qual és el més ben valorat del Campus Terrassa. Tan sols un edifici, el TR7 del Campus Terrassa, té la mitjana de valoració suspesa, amb un 2,5. El TR7 és un edifici de despatxos i laboratoris.

La sensació tèrmica a l'estiu, ha estat l'aspecte que produeix més insatisfaccions en 7 de les 8 zones avaluades. El següent aspecte és la qualitat de l'aire també a l'estiu. Existeixen diferents sistemes de refrigeració en els edificis de la UPC, i s'ha comprovat estadísticament que el tipus de refrigeració està relacionat amb la satisfacció general de l'edifici. A més, la sensació tèrmica a les aules ha estat suspesa. El tipus de refrigeració

fan-coil ha sigut el millor valorat. Es conclou que els sistemes de refrigeració dels edificis no estan capacitats per satisfer les necessitats dels usuaris.

S'ha comprovat si el tipus de calefacció té un lligam amb la satisfacció general de l'edifici i amb les sensacions tèrmiques a l'hivern a les diferents zones de l'edifici. No s'ha trobat cap relació significativa. La conclusió és que els sistemes de calefacció dels edificis de la UPC estan ben dimensionats. El sistema per radiadors és el més ben valorat.

La neteja és l'aspecte més ben valorat en 6 de les 8 zones avaluades, la mitjana de satisfacció mai és inferior a 3,4 en cap zona. Per tant es conclou que el sistema de neteja de la UPC és eficient i satisfà als usuaris.

La il·luminació és el segon aspecte millor valorat en global a les diferents zones, amb una mitjana de 3,61. La il·luminació artificial, no es troba entre els motius que produeix insatisfacció lumínica als usuaris ens els despatxos i aules.

Els despatxos han obtingut una mitjana de valoració de 3,33. El sistema de refrigeració Splits ha esdevingut el millor valorat per aquesta zona. Els motius que produeixen més insatisfacció són la sensació tèrmica a l'estiu, degut a que sovint fa massa calor als despatxos, la qualitat de l'aire a l'estiu, ja que l'aire està massa carregat, la impossibilitat de regular la llum, la manca d'intimitat i els problemes amb l'aïllament acústic.

Per al que fa a les aules, s'ha produït una diferència significativa de satisfacció entre Campus, al Campus Nord la satisfacció és més gran. També s'ha detectat una diferència significativa entre col·lectius, sents els estudiants el col·lectiu més satisfet. El principal problema i causant de la majoria d'insatisfaccions és la sensació tèrmica a l'estiu, degut a la freqüent sensació de calor. Altres problemes que produeixen insatisfaccions són que l'aire està massa carregat, la brillantor de la llum del sol i la manca de flexibilitat per a canvis d'ús de l'adequació de l'espai. Per altre banda, la neteja és un aspecte molt ben valorat a les aules.

La seguretat és un aspecte a tenir en compte. S'ha comprovat estadísticament, que existeix una correlació positiva forta entre la satisfacció de la seguretat amb la satisfacció de l'edifici. El motiu que produeix més insatisfacció en relació a la seguretat, és la falta de control d'accés, però s'ha de tenir en compte que alguns edificis de la UPC són públics i no es pot realitzar control.

La satisfacció enfront de la conservació de l'edifici és clarament major en campus Nord que en el Campus Terrassa. La diferència entre els dos Campus és significativa. El fet que els edificis del Campus Terrassa siguin més antics és un factor clau. Les majors insatisfaccions en relació a la conservació són l'aspecte visual de l'edifici, i el mal funcionament de les finestres.

També existeix una relació significativa entre l'any de construcció de l'edifici i la satisfacció general d'aquest.

Les conclusions i els resultats obtinguts en aquest estudi, poden ser usats posteriorment per a realitzar millores a les instal·lacions, de manteniment, per a reduir consums, i per augmentar les satisfaccions dels usuaris de la UPC, el qual és un factor important per al prestigi de la Universitat.

13. Bibliografia

- [1] UPC, «UPC Sirena,» [En línia]. Available: <https://sirenaupc.dexcell.com/dashboard/widgets.htm>. [Últim accés: 12 2018].
- [2] UV, «Valors faltants,» Universitat de València, [En línia]. Available: https://www.uv.es/webgid/DescriptivaV/4_valors_faltants.html. [Últim accés: 12 2018].
- [3] Eco-logicos, «Resistencia y transmitancia térmicas,» [En línia]. Available: <http://eco-logicos.es/2012/10/que-son-la-resistencia-y-la-transmitancia-termicas/>. [Últim accés: 4 2019].
- [4] S&P, «Soler Palau,» 5 2019. [En línia]. Available: <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/unidades-de-tratamiento-de-aire/>.
- [5] IBM, «IBM SPSS Statistics,» 10 2018. [En línia]. Available: <https://www.ibm.com/es-es/products/spss-statistics/pricing>.
- [6] Microsoft, «Microsoft Office,» 10 2018. [En línia]. Available: <https://www.microsoft.com/es-es/store/cart>.
- [7] Questionpro, «Questionpro products,» 10 2018. [En línia]. Available: <https://www.questionpro.com/es/que-es-spss.html>.
- [8] M. Albareda, «Relacions entre variables,» gener 2019.
- [9] I.Algaba, S.Casadesús, M.Pepió, M.Albareda, «Apunts d'estadística,» [En línia].
- [10] M. Albareda i M. R. Morera, Anàlisi Multivariable estadística aplicada a l'organització industrial, UPC, 2018-2019.
- [11] S. Glen, «Statistics how to,» 11 2018. [En línia]. Available: <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/gamma-coefficient-goodman-kruskal/>.
- [12] A. Götas i Ö. İşçi, «A Comparison of the most commonly used measures of association for doubly ordered square contingency tables via simulation.,» de *Metodološki zvezki* 8(1), 2011, pp. 17-37.

- [13] UPC, «Dades estadístiques i de gestió - distribució del PDI Professorat per gènere, categoria i unitat d'adscripció,» [En línia]. Available: https://gpaq.upc.edu/lldades/indicador.asp?index=3_1_1. [Últim accés: 4 2019].
- [14] UPC, «Dades estadístiques i de gestió - estudiantat matriculat total en estudis de grau per gènere i estudi,» [En línia]. Available: https://gpaq.upc.edu/lldades/indicador.asp?index=1_1_5. [Últim accés: 4 2019].
- [15] E-ficiencia, «Inductores. Ventajas e inconvenientes,» [En línia]. Available: <https://e-ficiencia.com/inductores-ventajas-e-inconvenientes/>. [Últim accés: 05 2019].